

PROPUESTA DE UN PORTAL DE INTEGRACIÓN DE LOS CAPÍTULOS 7 Y 8 DE LA
NORMA ISO 9001:2015, LOS CAPÍTULOS 7 Y 8 DE LA NORMA ISO 20000-1:2018 Y LAS
ÁREAS DE PRÁCTICA DEL MODELO CMMI V 2.0, COMO CONTRIBUCIÓN A LA GESTIÓN
DEL CONOCIMIENTO

Tatiana Alejandra García Medellín

CONVENIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS E ICONTEC
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
MAESTRÍA EN CALIDAD Y GESTIÓN INTEGRAL
BOGOTÁ, D.C.

2023

PROPUESTA DE UN PORTAL DE INTEGRACIÓN DE LOS CAPÍTULOS 7 Y 8 DE LA
NORMA ISO 9001:2015, LOS CAPÍTULOS 7 Y 8 DE LA NORMA ISO 20000-1 Y LAS ÁREAS
DE PRÁCTICA DEL MODELO CMMI V 2.0, COMO CONTRIBUCIÓN A LA GESTIÓN DEL
CONOCIMIENTO

Tatiana Alejandra García Medellín

Trabajo de grado para optar al título de Magister en Calidad y Gestión Integral

Modalidad trabajo de investigación

Hernando Camacho Camacho

Director Trabajo de grado

CONVENIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS E ICONTEC

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

MAESTRÍA EN CALIDAD Y GESTIÓN INTEGRAL

BOGOTÁ, D.C.

2023

Contenido

1.	Introducción	7
2.	Definición del problema	9
2.1	Antecedentes.....	9
2.1.1	Global.....	9
2.1.2	Latinoamérica	13
2.1.3	Colombia	14
2.2	Descripción del problema	18
2.3	Formulación del problema.....	21
3.	Justificación.....	21
4.	Objetivos	23
4.1	Objetivo general.....	23
4.2	Objetivos específicos	23
5.	Marco referencial	24
5.1	Marco teórico	24
5.1.2	Integración de los sistemas.....	27
5.1.3	ISO 9001:2015.....	28
5.1.4	ISO/IEC 20000-1:2018.....	29
5.1.5	Modelo de trabajo CMMI.....	30
6.	Marco contextual	32
7.	Metodología	35

7.1 Enfoque de la investigación	35
7.2 Alcance y fases de la investigación	36
7.3 Definición de variables o categorías.....	37
7.4 Instrumentos y técnicas de investigación	40
8. Desarrollo y resultados del proyecto	43
8.1 Desarrollo del primer objetivo: (Anexo A)	44
8.2 Desarrollo del segundo objetivo: (Anexo B)	47
8.2.1 Estructura Del Portal De Integración	48
8.3 Tercer objetivo (Anexo C)	58
9. Impacto del proyecto	63
10. Conclusiones	63
11. Recomendaciones	65
12. Referencias.....	66

Listado de tablas

Tabla 1 Numero de certificaciones en ISO 9001:2015 y ISO 20000-1:2018 por cada país en Latinoamérica en el año 2021	11
Tabla 2 Beneficios de trabajar con un SGC	23
Tabla 3 Fases de la investigación	36
Tabla 4 Conceptualización de las variables y/o categorías	37
Tabla 5 Instrumentos y técnicas de la investigación	39
Tabla 6 Estructura de Portal SIG	47
Tabla 7 Resultados de validación Hernández Nieto	51
Tabla 8 Resultados Alfa de Cronbach	52

Listado de figuras

Figura 1 Número de certificaciones a nivel mundial en ISO 9001 y ISO 20000-1 en los últimos 3 años	7
Figura 2 Países con mayor número de certificaciones en el Modelo CMMI en 2020	8
Figura 3 Número de certificaciones del sector tecnologías de la información y servicios de ingeniería desde 2018 hasta el 2021	13
Figura 4 Relación entre recursos	15
Figura 5 Estructura de Matriz de correspondencia	43
Figura 6	44
Figura 7 Porcentaje de roles participantes en la validación	50

1. Introducción

En los últimos años, las organizaciones han enfocado sus esfuerzos en desarrollar estrategias innovadoras para optimizar la productividad y mejorar su competitividad. En particular, en la industria de tecnologías de la información, la creciente necesidad de mejorar los procesos ha evolucionado con los grandes movimientos de innovación y desarrollo. Esto ha impulsado a las organizaciones a desarrollar metodologías que reduzcan los tiempos y mejoren la calidad de productos y servicios. Como respuesta a este entorno dinámico, el número de organizaciones certificadas en normas y modelos de calidad ha experimentado un aumento notable en la última década a nivel mundial.

En Colombia, al cierre de 2021, se certificaron 1326 empresas en la norma ISO 9001:2015 y 27 en la ISO 20000-1:2018. En cuanto al modelo CMMI, en 2020, 115 empresas colombianas obtuvieron certificación en todos los niveles del modelo, destacando principalmente las empresas de tecnologías de la información.

Desde la perspectiva de la norma ISO 9001:2015, específicamente en su capítulo 7 - recursos, se reconoce la importancia de considerar los recursos necesarios para el éxito de un sistema integrado de gestión, agrupándolos en tres grandes categorías: recursos humanos, recursos económicos y recursos de infraestructura. Sin embargo, la ejecución de planes de implementación de referentes de calidad a menudo se centra en el cumplimiento técnico de los requisitos, descuidando el desarrollo y fortalecimiento de la gestión del conocimiento organizacional. Esto crea vacíos y dificultades en la implementación, ya que se subestima el papel crucial de las personas que ejecutan cada actividad propuesta.

Para abordar estas limitaciones, esta investigación se propone alcanzar tres objetivos claros. En primer lugar, se busca realizar una matriz de correlación (Anexo A) para identificar el nivel de correlación entre los referentes de la investigación (ISO 9001-2015, ISO 2000-1:2018 y las áreas de práctica correspondientes del Modelo CMMI). Esta matriz no solo servirá como guía

para el desarrollo de los objetivos posteriores, sino que también proporcionará una comprensión profunda de las relaciones entre los referentes.

En segundo lugar, se estructura una herramienta dinámica e intuitiva (Anexo B) diseñada según el ciclo PHVA o ciclo Deming. Esta herramienta, alineada con las fases del ciclo, ofrecerá a los usuarios una ruta descriptiva para la integración de los referentes. Además, se espera que esta herramienta contribuya de manera significativa a la gestión del conocimiento en organizaciones del sector de tecnologías de la información.

Como tercer objetivo, se propone la ejecución de una herramienta de validación por expertos (Anexo C) que evalúe y valide los resultados y productos de la investigación. Esta herramienta se concibe como un mecanismo crucial para ofrecer una validación sustantiva de la propuesta de cumplimiento de la pregunta problema de la investigación.

En conjunto, estos objetivos y herramientas buscan no solo identificar y comprender las relaciones entre los referentes de calidad, sino también proporcionar una guía práctica y una validación sólida para las organizaciones que buscan optimizar sus procesos y fortalecer su gestión del conocimiento en el dinámico entorno de las tecnologías de la información.

2. Definición del problema

2.1 Antecedentes

2.1.1 Global

Las nuevas tendencias de gestión del conocimiento, calidad y el desarrollo de la tecnología y vive actualmente en el mundo brinda la oportunidad a las empresas de ofrecerle al mercado productos o servicios que estén desarrollados de acuerdo a sus necesidades, mayor valor, con mejor eficiencia, gestionando mejor los riesgos y descubriendo nuevas oportunidades de innovación; lo que exige una mejora tanto al interior como en la forma en que las organizaciones interactúan con el exterior.

En el caso del sector de tecnologías de la información, existen varias opciones de certificaciones que generan la mejora, el valor y la calidad esperada por parte de las organizaciones. De acuerdo con el último informe publicado por ISO “*ISO-CASCO_ o. Explanatory note and overview on ISO Survey 2022 results*” en el año 2022 en el mundo 1´265.216 empresas han desarrollado estrategias para garantizar los lineamientos establecidos y cuentan con la certificación de ISO 9001, la cual establece los criterios para un sistema de gestión de calidad, para esa misma fecha 27.009 empresas en el mundo se han alineado sus procesos con la los estándares propuestos con la norma ISO 20000-1 en la que se establece un estándar de un sistema de gestión de servicios (SMS). Ver Figura 1

Figura 1

Número de certificaciones a nivel mundial en ISO 9001 y ISO 20000-1 en los últimos 3 años



Fuente: Elaboración propia basado en *ISO-CASCO _ o. Explanatory note and overview on ISO Survey 2022 results*

Un destacado referente en el ámbito de la calidad y la mejora de procesos en la industria es el Modelo CMMI (Capability Maturity Model Integration). Hasta el año 2020, este modelo contaba con más de 9.124 certificaciones activas, distribuidas en 79 países. Es relevante señalar que muchas de estas certificaciones son compartidas por diversos países, debido a la naturaleza descentralizada en la gestión de proyectos, áreas o empresas.

El Modelo CMMI se ha convertido en una herramienta crucial para evaluar y mejorar la madurez de los procesos en organizaciones, abarcando desde el desarrollo de software hasta la gestión de proyectos y servicios. Su amplia adopción a nivel global evidencia su efectividad en proporcionar un marco estructurado que guía a las organizaciones hacia la excelencia operativa.

Al considerar la cifra de certificaciones activas, es posible inferir la significativa aceptación y aplicación de este modelo en distintas partes del mundo. La descentralización en la implementación de proyectos, áreas o empresas contribuye a la dispersión geográfica de las

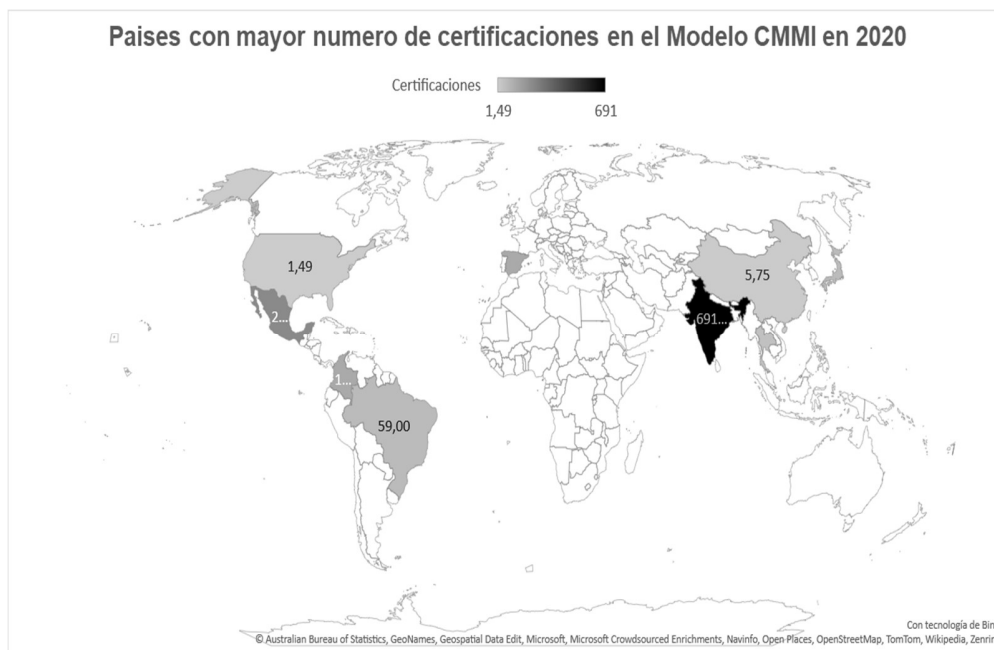
certificaciones, destacando la adaptabilidad y aplicabilidad del Modelo CMMI en diversos contextos organizativos.

En este sentido, la presencia extendida del Modelo CMMI en múltiples países sugiere que las organizaciones reconocen su utilidad para elevar la calidad, eficiencia y eficacia de sus procesos. La continua adopción de este referente subraya su relevancia en la búsqueda constante de la mejora continua y la excelencia operativa en la industria a nivel mundial. Ver

Figura 2

Figura 2

Países con mayor número de certificaciones en el Modelo CMMI en 2020



Fuente: Elaboración propia, basada en CMMI Institute

Nota: De mayor a menor, China 5.745, Estados Unidos 1.490, India 691, México 225, España 116, Colombia 115, República de Corea 90, Brasil 59, Japón 55, Tailandia 37.

Si hablamos de la Industria del Software (IS) desde los años 40's y 60's se habla del desarrollo de producto como el "todo" en la tecnología. Para la década de los 80's en la *International Conference on Software Engineering (ICSE)* cuyo título fue "Software processes

are software too” se comienza hablar sobre los procesos y servicios en la industria, donde organizaciones como el Departamento de Defensa de EEUU intentan resolver problemas de como las no conformidades del producto, evaluar a sus proveedores y mejorar la calidad de sus sistemas operativos con estándares como el DoD-STD-2167 o el MILSTD- 1521B; para la década de los 90’s ya se tenía gran parte del ciclo de vida del software automatizado, dándole campo a la primera generación de herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering), impulsando a la industria del software a la formación en el manejo de dichas herramientas.

Entender y comprender el gran cambio propuesto que supone un camino a la orientación de objetos y adquirir conocimientos sobre los procesos software y los modelos de madurez fue lo que motivó el desarrollo de los modelos relacionados con la mejora de procesos en la industria como lo son las normas y estándares de calidad ISO 2000, ISO 12207, ISO 9000-3, etc. Para la década de los 2000 con el objetivo de simplificar la complejidad de las metodologías existentes y en respuesta a los lineamientos establecidos por los modelos que parecían “pesados o robustos, se firma el “Manifiesto ágil” que tiene como objetivo brindar una propuesta de desarrollo de una manera más ágil a las organizaciones, además, surgen los métodos híbridos, que buscan un equilibrio, combinando la adaptabilidad de los ágiles con la formalidad y documentación de los métodos rigurosos. En la última década, se estaba desarrollando la implantación de la “Ingeniería del Software Continuo”, y su correspondiente tecnología y “filosofía DevOps”, que buscan reducir el tiempo entre que se confirma o compromete un cambio en el sistema y que se ponga en producción; lo que requiere un gran cambio cultural dentro y fuera de las organizaciones para aceptar la responsabilidad compartida (entre desarrollo y operación) de diseñar, desarrollar, probar y ejecutar un software de alta calidad para el usuario. Además de necesitar aprender nuevos conceptos (p.ej. infraestructura como código o microsistemas) es necesario que el desarrollador amplíe su visión con elementos de operación. (Piattini, s. f.).

2.1.2 Latinoamérica

El avance de la industria del software y servicios de informática en América Latina (LATAM) ha sido notorio, caracterizándose por un desarrollo rápido y espontáneo. Es destacable que, hasta hace poco tiempo, la implementación de políticas públicas para fomentar el crecimiento, la tecnificación y la optimización del sector fue puesta en marcha. Este contexto resalta la capacidad de adaptación y el potencial de crecimiento de la industria en la región, que ha respondido de manera ágil a las iniciativas gubernamentales para impulsar la innovación y la competitividad. La rápida evolución evidencia la importancia estratégica que las autoridades han asignado a la tecnología y a la transformación digital como motores clave del desarrollo económico en LATAM. A pesar del reciente impulso, es probable que la industria continúe enfrentando desafíos y oportunidades en su camino hacia la consolidación y la excelencia. El establecimiento de políticas públicas es solo un paso en el proceso de fortalecimiento de este sector, y se espera que la colaboración entre el gobierno, las empresas y otros actores clave siga desempeñando un papel fundamental en el futuro desarrollo sostenible de la industria del software y servicios de informática en América Latina. Las políticas de educación y desarrollo de infraestructura técnica y científica son probablemente las de mayor potencial para el desarrollo del sector a mediano y largo plazo. (Prieto, s. f.). Según *Giuliana Corbo, CEO de Nearsure* en la actualidad, países como Colombia, Perú, México, Chile, Argentina y Brasil mantienen un crecimiento del sector de desarrollo de software, en algunos de ellos superando el crecimiento de algunas de las empresas del sector en Estados Unidos.

En el año 2021 según el informe “*ISO de certificaciones de estándares de sistemas de gestión*” de ISO - International Organization for Standardization, Latinoamérica cuenta con 4.667 certificaciones en la norma ISO 9001:2015 y con 249 en la norma ISO 20000-1:2018. Ver Tabla 1.

Tabla 1

Numero de certificaciones en ISO 9001:2015 y ISO 20000-1:2018 por cada país en Latinoamérica en el año 2021

País	ISO 9001:2015	ISO 20000-1:2018
Brasil	1171	58
Colombia	1326	27
México	541	105
Argentina	723	18
Chile	461	21
Perú	263	9
Uruguay	113	11
Paraguay	42	0
Venezuela	27	0

Fuente: Elaboración propia basado en “ISO de certificaciones de estándares de sistemas de gestión 2021” de ISO - *International Organization for Standardization*

2.1.3 Colombia

Según Colombia Productiva, la industria de software y servicios de tecnologías de la información (TI) en LATAM se ha desarrollado de manera rápida y espontánea. Es importante señalar que, hasta hace poco, las políticas públicas destinadas a estimular el crecimiento,

tecnificación y optimización del sector fueron implementadas. En la actualidad, se observa que esta industria se encuentra consolidada y en crecimiento, con una notable experiencia en el desarrollo de soluciones TI especializadas en diversos mercados, tales como Fintech, salud, agroindustria, oil&gas, energía y telecomunicaciones, logística, gobierno, marketing digital, realidad virtual y aumentada, negocios, y Big Data, entre otros.

Según datos de Colombia Productiva, entre 2015 y 2019, las exportaciones en el sector de servicios TI experimentaron un crecimiento promedio del 3%, alcanzando la cifra de USD 229.1 millones. Colombia se ha posicionado como un país plataforma para llegar a diferentes mercados, siendo Estados Unidos (33%), Ecuador (14.1%) y México (8.3%) los principales destinos. De acuerdo con el Censo del Directorio de Empresas Activas de la Industria del Software y Servicios Asociados con TI de Colombia realizado por MinTIC en 2014, se identificaron 4,016 empresas activas. El 80% de estas se concentra en la Región Centro, el 4% en la Región Norte, 6% en la Región Occidente, 4% en la Región Oriente y el restante 6% se distribuye en otras áreas.

El sector de software y servicios de TI se posiciona como un pilar fundamental para impulsar la competitividad y productividad de las empresas y otros sectores económicos. La capacidad de ofrecer soluciones especializadas que facilitan la comercialización de productos, la comunicación con clientes y proveedores, así como el acceso a información estratégica, sugiere oportunidades significativas para la gestión eficaz del conocimiento en estas empresas. En cuanto a la inversión extranjera, el informe del FDI Markets destaca que, entre 2003 y marzo de 2022, se generaron más de 299 proyectos en Colombia, se crearon 259 empresas enfocadas en software, con la estimación de más de 24,200 empleos y flujos de capitales superiores a los US\$1.518 millones. Esto subraya la relevancia del conocimiento y la experiencia colombiana en este sector. El Ministerio de Tecnología de la Información señala que regiones como Antioquia, Cundinamarca, Valle del Cauca, Atlántico y Bogotá han concentrado el mayor número de iniciativas provenientes de Estados Unidos, España, Argentina, México y otros mercados. Este

intercambio de conocimientos a nivel internacional fortalece la posición de la industria colombiana en el escenario global.

Fedesoft informa que la industria de TI en Colombia está compuesta por 11,101 empresas, aportando el 15% de las exportaciones del país entre 2021 y 2022. Este aporte no solo significa una contribución económica, sino que también implica una importante transferencia de conocimientos y prácticas exitosas que fortalecen la gestión del conocimiento en el sector.

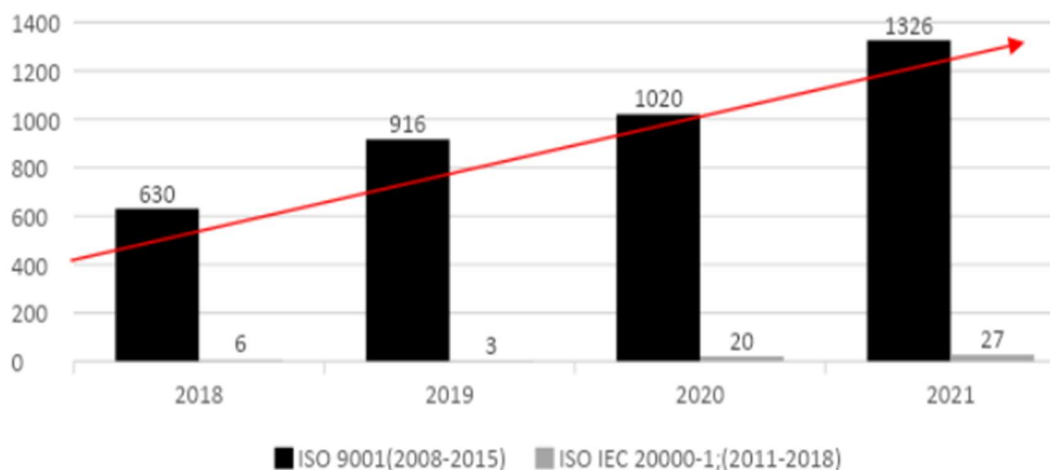
La visión proyectada por Fedesoft para el 2032 busca potenciar los servicios relacionados con el Software y Tecnologías de la Información, promoviendo la mejora continua mediante esfuerzos en educación, investigación y desarrollo, política pública e infraestructura estatal. Este enfoque en la mejora continua y en la participación activa en la creación de productos propios sugiere un compromiso constante con la gestión efectiva del conocimiento.

En el ámbito de la gestión del conocimiento, esta consolidación de la industria implica que las organizaciones han acumulado un valioso bagaje de experiencia y expertise en la creación y aplicación de soluciones tecnológicas en distintos sectores. Este conocimiento especializado no solo fortalece internamente a las empresas, sino que también contribuye al desarrollo del conjunto del sector.+9

En resumen, la consolidación y crecimiento de la industria de software y servicios de TI en Colombia no solo posicionan al país como un actor relevante a nivel global, sino que también subrayan la importancia de la gestión del conocimiento en este sector. La acumulación de experiencia, la colaboración internacional y el compromiso con la mejora continua son elementos clave que impulsan el éxito y el potencial futuro de esta industria. Teniendo en cuenta los datos de la encuesta “*ISO de certificaciones de estándares de sistemas de gestión*” en Colombia para los sectores referencia para los años 2018 al 2021. Ver Figura 3

Figura 3

Número de certificaciones del sector tecnologías de la información y servicios de ingeniería desde 1028 hasta el 2021



Fuente: Elaboración propia basado en “ISO de certificaciones de estándares de sistemas de gestión” de ISO - *International Organization for Standardization*

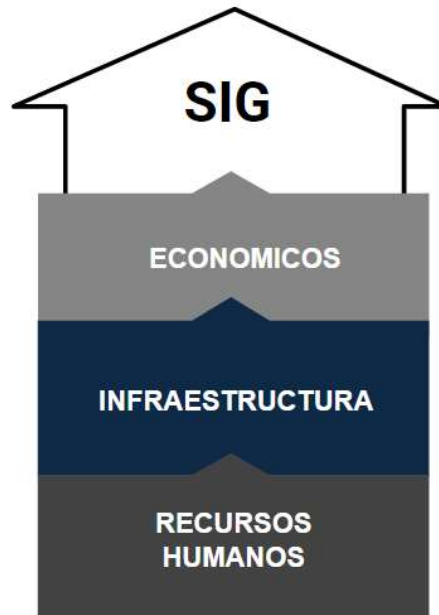
El crecimiento en el número de certificaciones emitidas en los sectores de tecnologías de la información y servicios de Ingeniería en la ISO 9001:2015 corresponde al 13% del total de las certificaciones emitidas en todos los sectores. En el caso de la ISO 20000-1:2018 también presenta un crecimiento en el número de certificaciones emitidas en este mismo sector correspondiendo al 100% del total de certificaciones emitidas hasta el 2021 en el país, aunque con un volumen mucho menor, este referente se convierte en un sistema necesario para estos sectores, por su respaldo en la gestión del ciclo de vida del servicio, incluida la planificación, el diseño, transición, la entrega y la mejora de los servicios, que componen los requisitos acordados y ofrecen valor para los clientes, los usuarios y la organización que presta los servicios.

Desde el año 2006 sectores de desarrollo de software en Colombia han comenzado con procesos de apropiación, validación y aplicación del modelo CMMI V1, modelo que fue

impulsado principalmente para las empresas de desarrollo de software por el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" - Colciencias en el año 2007, instituto que tenía como meta inicial lograr que al menos 10 pymes de software colombianas evaluarán sus procesos de desarrollo software en contraste con el Modelo CMMi - DEV a través de la aplicación del Método SCAMPI (Standard CMMI Appraisal Method for process Improvement) Tipo A, logrando un reconocimiento internacional de sus procesos avalado por el SEI (*Software Engineering Institute*) Esta meta fue incrementada a través del desarrollo del programa mediante el apoyo de Proexport como patrocinador de la evaluación de cinco pymes adicionales y un análisis de costos del programa que permitieron identificar la disponibilidad de recursos financieros para evaluar cinco pymes más, con lo cual se estableció hacia enero del 2010 que la meta por alcanzar sería de 20 pymes de software colombianas evaluadas en el Modelo CMMi en áreas de proceso asociadas a los niveles 2 y 3 de capacidad y/o madurez, de acuerdo al estado de mejoramiento de los procesos que presentaran las pymes candidatas a evaluar. Según el CMMI institute en marzo de 2015 había 56 empresas en Colombia con dicha certificación, de ese total 44 estaban a nivel 3 y 12 a nivel 5, el más alto. En septiembre de ese mismo año había aproximadamente 84 empresas certificadas, 64 en el nivel 3 y 15 en el máximo nivel, convirtiéndose desde entonces en uno de los líderes en Latinoamérica en tener mayor número de empresas certificadas en el modelo.

2.2 Descripción del problema

En el contexto del notable progreso tecnológico alcanzado en los últimos años y las innovaciones propuestas para el sector, especialmente en lo referente a los requisitos de certificación y tecnificación en las organizaciones del desarrollo de software, surge como un desafío crucial el proceso de implementación de uno o más referentes. Este desafío no solo abarca la consideración de aspectos técnicos, sino que también implica una gestión efectiva de los recursos disponibles en la organización.

Figura 4*Relación entre recursos*

Fuente: Elaboración propia, basada en ISO 9001:2015 Cap. 7 Recursos

La norma ISO 9001:2015, en su capítulo 7 referente a recursos, destaca la importancia de abordar de manera integral los elementos necesarios para llevar a cabo el proceso de implementación de referentes. Estos elementos se dividen en recursos económicos, infraestructura y, crucialmente, recursos humanos, es en este último aspecto donde radica el foco de la presente investigación, particularmente en el contexto de las organizaciones del sector de desarrollo de software en Colombia.

A pesar de los niveles significativos de automatización que caracterizan a estas organizaciones, es innegable que el recurso humano sigue siendo el activo más valioso. Las personas desempeñan roles fundamentales al realizar tareas, controlar máquinas y organizar procesos, contribuyendo de manera esencial al éxito general de la organización. La gestión del conocimiento adquiere, por ende, una relevancia destacada, ya que no solo implica la acumulación de información, sino también la habilidad de compartir, aplicar y expandir el

conocimiento colectivo. Para lograr que los sistemas funcionen dentro de la organización, no basta con medir el capital intelectual, sino lo más interesante es que lleve inmerso “el compromiso de hacerlo crecer” (Salazar, 2003, p. 3), lo cual redundará en la creación de habilidades en las personas que les permitan “entender y manejar la información utilizando la tecnología y la compartición del conocimiento” (Salazar, 2003, p. 3). Esto, es posible en la medida que toma mayor relevancia en las organizaciones la gestión de conocimiento como un activo intangible, ligado con un concepto de innovación. De acuerdo con la experiencia profesional y entrevistas a profesionales en procesos de implementación y certificación en varios referentes; se identifica una ausencia de conocimiento táctico, que según Nonaka y Takeuchi (1995) es el conocimiento que involucra factores intangibles como creencias personales, perspectivas, instintos y valores en algunos roles clave para el liderazgo del proceso de implementación de algún referente en una organización, especialmente en el proceso de desarrollo de software en Colombia. Pues estamos normalmente guiados a cumplir los lineamientos, asociado a conocimiento basado en expresiones gramaticales, matemáticas, especificaciones, tutoriales, procedimientos e información con requerimientos.

A menudo, las organizaciones se enfocan en cumplir con los requisitos técnicos y procedimientos establecidos por los referentes de calidad, pero carecen de una estrategia que integre de manera efectiva el conocimiento táctico en las actividades de implementación. Esta carencia puede obstaculizar aspectos cruciales, como la comprensión profunda, la utilización eficaz y la apropiación de las estrategias adoptadas por las organizaciones.

La implementación de referentes de calidad en el sector de desarrollo de software en Colombia no solo requiere un enfoque técnico y procedimental, sino también una gestión efectiva del recurso humano y del conocimiento táctico. La valoración de la creatividad, la toma de decisiones informada y la promoción de un ambiente propicio para la gestión del conocimiento se perfilan como aspectos esenciales para superar este desafío y asegurar el éxito en la implementación de referentes de calidad en estas organizaciones.

2.3 Formulación del problema

¿De qué manera estructurar una propuesta para la integración de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1 y las áreas de práctica del modelo CMMI V2?0; que contribuya a la gestión del conocimiento en una organización del sector de tecnología de la información y servicios de ingeniería en Colombia?

3. Justificación

Penrose habla sobre la centralización de los recursos donde las organizaciones pueden garantizar rendimientos normales sostenibles, incluidos los recursos estáticos, las capacidades dinámicas y el conocimiento (Kristandl y Bontis, 2007). (Dabić, Lažnjak, Smallbone y Švarc, 2018) enfatizaron que la teoría de capacidades y recursos enfocada en la naturaleza de la estructuración interna de la empresa, la coordinación y efectividad de la organización, y el rol de la gerencia y la asignación de poder y decisión. (Reed, 2006) habla sobre la teoría de una visión basada en el conocimiento o una visión de empresa enfocada en el capital del conocimiento en la que garantiza que la capacidad de una empresa para innovar depende de su conocimiento y activos intelectuales. Es ampliamente difundida y base de gran parte de las tendencias actuales es la propuesta por Nonaka y Takeuchi (1995), en la que definen la gestión del conocimiento como *“La capacidad de la empresa para crear conocimiento nuevo, diseminarse en la organización e incorporarlo en productos, servicios y sistemas”*.

En los últimos años alrededor de la gestión del conocimiento se han desarrollado debates y expectativas acerca de los posibles beneficios que esta genera en las organizaciones. Sin embargo, a la fecha no se cuentan con los suficientes artículos académicos enfocados en las dificultades de su implementación en las organizaciones. En este sentido, es de destacar la complejidad que conlleva el desarrollo de un proceso de gestión del conocimiento y su puesta en práctica dentro de la empresa en Colombia, pues las organizaciones utilizan prácticas no

saludables que generan una cultura organizacional con vacíos de conocimiento y estructura claves para el desarrollo y optimización de los procesos. Sin duda, para llevar a cabo estos procesos de integración es necesaria la participación de las personas que hacen parte de las organizaciones, por lo que el conocimiento, el aprendizaje y la formación son pilares para alcanzar una estrategia empresarial participativa en donde los líderes tendrán un *“estilo de dirección visionario, transformador y creador de ambientes”* (Salazar, 2003, p. 6) que permitan a la organización la creación de ventajas competitivas y en donde *“el talento humano deja de ser un sujeto pasivo para transformarse en sujeto activo y de gran relevancia en los índices de productividad, facilitando las mejoras de los procesos de producción y estimulando la introducción de nuevas competencias laborales para asumir los retos más importantes y singulares de la era actual”* (Arias, 2007, p. 351)

Es evidente que tener una cantidad elevada de información en las empresas, estructurada y no estructurada, desarrolla una idea de una buena gestión en sus procesos, de lo contrario se provoca desinformación. Además, para promover y/o crear un entorno de en pro del conocimiento es necesario contar con espacios que faciliten el intercambio y el flujo de conocimiento, creencias, inquietudes, experiencias para el buen desempeño de la práctica profesional, sin importar el cargo de cada empleado. De acuerdo con lo anterior, es fácil deducir que contar con estrategias que promuevan el uso y apropiación de buenas prácticas para fortalecer el conocimiento, es muy importante disponer de herramientas y tecnología adecuadas, de profesionales que garanticen la comunicación asertiva y trabajo en equipo.

El sector de TI en Colombia es desarrollado principalmente por empresas en su mayoría micros y pequeñas, que no cuentan con procesos de industrialización y tareas definidas, se puede decir que es un desarrollo artesanal, por ende, las debilidades que esto representa ponen en peligro la competitividad de estas empresas frente al mercado internacional. Las debilidades más fuertes podrían ser dependencia de la mano de obra; altos costos, por los largos plazos de entrega; calidad insuficiente, procesos escasamente repetibles; modelos de gestión

organizacional apenas desarrollados y estructura reducida y carencias de personal cualificado en gestión empresarial. Con el objetivo de lograr mejoras en el ciclo de vida desarrollo de software y en sus procesos a nivel mundial se han desarrollado modelos de calidad que les permiten a las empresas certificarse y obtener mejores resultados en sus productos y en su gestión administrativa y gerencial. Según el *Instituto Argentino de Normalización y Certificación IRAM*, “*el proceso de certificación para una organización es la demostración objetiva de conformidad con normas de calidad, seguridad, eficiencia, desempeño, gestión de las organizaciones y buenas prácticas*”.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Proponer un portal de integración de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas del del modelo CMMI V2.0 correspondientes, que contribuya a la gestión del conocimiento en una organización del sector de tecnología de la información y servicios de ingeniería en Colombia

4.2 Objetivos específicos

1. Identificar la compatibilidad entre los requisitos de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001: 2015 y la ISO 20000-1:2018 y las áreas de práctica del modelo CMMI V2.0 correspondientes
2. Estructurar un portal de integración e implementación de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas del del modelo CMMI V2.0 correspondientes, que contribuya a la gestión del conocimiento en una organización del sector de tecnología de la información y servicios de ingeniería en Colombia

3. Validar el portal de integración e implementación de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas del del modelo CMMI V2.0 correspondientes, con un panel de expertos

5. Marco referencial

5.1 Marco teórico

5.1.1 Sistema de gestión

Es importante que se tenga claro cuál es el término de sistema de gestión para el desarrollo de esta investigación, teniendo en cuenta que se habla de la teoría de los sistemas desde los años 50” cuando Ludwig Von Bertalanffy define sistema como un complejo de elementos interactúales, (Hurtado et al., 2008) actualmente se habla de sistema de gestión al conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan. (s. f.). También se define como la herramienta que permite controlar los efectos económicos y no económicos de la actividad de la empresa, lo que permitiría a una organización realizar cosas como: Planificación estratégica, reducir riesgos del negocio, dirigir por objetivos controlar el grado de cumplimiento de los objetivos estratégicos y operativos entre otros muchos beneficios (Segura, 2005).

En la actualidad las organizaciones implementen y certifiquen los sistemas de gestión de una forma independiente , en paralelo esto genera semejanzas en el contenido y estructuras basadas en las normas internacionales vigentes, lo que lleva a conformar un sistema integrado de gestión (SIG) que está definido como un proceso que transita diferentes fases que cumplen con los requisitos establecidos para un único sistema de gestión con base en la política , procedimientos, implementación seguimiento y control, auditorías y mejoras, demostrando el compromiso de la organización con las partes interesadas. (Cabrera et al., s. f.). La organización mostró como un sistema cuenta con un conjunto de elementos interrelacionados para lograr unos objetivos propuestos. Estos elementos que se relacionan dentro de la organización se denominan procesos y son la base para la gestión. La norma ISO 9000, define procesos como el

conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

De acuerdo a lo anterior, es importante que las organizaciones tengan en cuenta los tres componentes básicos en su sistema de gestión, como lo son los elementos estratégicos que definen el norte de la gestión de una organización, en las que están incluidas documentos estratégicos y claves como lo son la misión, visión, políticas, objetivos etc... luego es necesario identificar los asociados a sus requisitos legales de necesario cumplimiento de cara a las partes interesadas; y por último tener en cuenta los recursos tanto humanos, económicos y materiales que apoyan el proceso de la implementación de la estrategia dando cumplimiento a los objetivos planteados por la organización.

Es necesario tener presente el involucramiento a cada uno de los procesos a las personas, que permitan desempeñarse y desarrollar todas sus habilidades que contribuyan de manera eficiente y eficaz a la consecución de los logros que trae consigo los objetivos del sistema de gestión. (Sheryl González Vilorio, 2011) menciona que el sistema de gestión debe ser comprendido por todos sus miembros de la organización, para lograr el éxito de la implementación de un sistema de gestión exitoso, estable y en mejora continua. Ver Tabla 2

Tabla 2

Beneficios de trabajar con un SGC

Beneficios de trabajar con un SGC
Promover la mejora continua de cara a los servicios y productos que desarrolla la organización
Mejora de atención al usuario final
Asegurar el cumplimiento de sus objetivos, en apego a leyes y normas vigentes

Transparencia en el desarrollo de procesos

Reconocimiento de la importancia de sus procesos e interacciones

Mejora y optimización de las herramientas acorde con las necesidades

Definición de las funciones de los recursos humanos

Mejora en los niveles de eficiencia y productividad

Mejorar la comunicación, satisfacción y moral en el trabajo

Reducir costos operativos y estratégicos de la organización

Fuente: Elaboración propia (2023)

La norma ISO 9000 define la gestión como el conjunto de actividades organizadas para dirigir y contribuir a una organización. Por lo tanto, las organizaciones se controlan y dirigen en relación con sus objetivos o metas propuestas, ahora, define la calidad como el grado en que un conjunto de características específicas e inherentes cumple con los requisitos establecidos de cara al cliente, tipificando la calidad en pobre, buena o excelente.

Ahora bien, según (Sánchez.,2006) define la gestión de calidad total, como una serie de herramientas y teorías organizacionales, operativas más consistentes y oportunas, teniendo en cuenta que se puede lograr combinar la gestión estratégica, el enfoque de pensamiento sistémico, la gestión de una cultura y el enfoque de procesos enfocado en hacer o satisfacer lo requerido por el cliente, logrando de manera consistente y coherente los resultados deseados.

De acuerdo con (Sánchez.,2006), cada organización debe implementar estrategias que ayuden con el proceso administrativo involucrando cuatro (4) etapas: Planeación, Ejecución, Verificación y Actuación (PHVA), Proceso conocido como Ciclo de (Deming.,1989). De acuerdo al autor menciona que una de las etapas más importantes del ciclo es la planeación, ya que estructura el camino para alcanzar metas propuestas. Planeación es anticiparse a los hechos y

definir, diseñar y estructurar la forma cómo la organización ejecutará en un orden lógico para ser exitosa económicamente y en el cumplimiento de su misión.

5.1.2 Integración de los sistemas

En la integración de sistemas no están preestablecidas actualmente, como tampoco se cuenta con una normatividad internacionalmente aceptada que estructure, guíe o alinee los requerimientos mínimos, por lo tanto, se investiga actualmente en este campo, para proveer un aporte ante tal vacío teórico. Representa un reto, el hecho de integrar los procesos de la organización, requiere de varios elementos clave como compromisos técnicos, recursos gerenciales y humanos, compromiso y participación del personal de la organización, lo normalmente genera beneficios enfocados con la reducción de documentación, mucho más comprensible y respaldado por la alta dirección, y directrices más estructuradas, integradas y coherentes para el personal.

Es por lo anterior, contar con un Sistema Integrado de Gestión -SIG- ha tomado una gran relevancia en los últimos años, ya que las organizaciones se esfuerzan por implementar uno, con la intención de darle cumplimiento de estándares internacionales que buscan potencializar cada una de las funciones y beneficios relacionadas de las partes interesadas. (Bernardo.,2008) define los SIG como *“Un conjunto de procesos interconectados que comparten un grupo de humanos, de información, materiales, infraestructura y recursos financieros con el fin de lograr una combinación de objetivos relacionados con la satisfacción de una gran variedad de interesados”*. A la fecha se han adelantado investigaciones sobre los posibles beneficios sobre los sistemas integrados de gestión SIG, (Fraguela., 2011) habla sobre algunos beneficios de poner en práctica las buenas prácticas propuestas para la mejora de los procesos de integración, aportando colaboración del personal, estímulos y confianza. (Peña.,2011) considera que algunos de los beneficios de los SIG son la satisfacción de los requisitos y expectativas de las partes interesadas, con el cumplimiento al mismo tiempo de los

requisitos legales y regulatorios y los de calidad; reducción de la documentación y sus costos, al incorporar en una sola herramientas los elementos relacionados con el ciclo (PHVA) planear, hacer, verificar y actuar; la integración de los procesos gerenciales ayuda a la solución de conflictos y a simplificar la toma de decisiones basadas en datos integrales.

5.1.3 ISO 9001:2015

La norma ISO 9001 es una norma internacional que se centra en todos los elementos de la calidad con los que una organización planifica tener un sistema integrado de gestión efectivo que le permite mejorar y garantizar la calidad de sus productos o servicios ofrecidos por una organización. Normalmente, los clientes se inclinan por los proveedores que les ofrecen un servicio o producto con esta acreditación lo que les puede garantizar que disponga de un buen sistema de gestión de calidad (SGC).

Se basa en los principios de la gestión de calidad descritos en la norma ISO 9000 Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario como lo son: Enfoque al cliente, Liderazgo, compromiso con la persona, enfoque por procesos, mejora continua, toma de decisiones basada en evidencia, gestión de las relaciones.

El concepto de calidad se da desde la antigüedad. (Ishikawa., 1989) menciona que el control de calidad consiste en el diseño, desarrollo, producción, comercialización y prestación del servicio de productos y servicios con eficacia del costo y utilidad óptima, teniendo claro que es primordial la satisfacción de los clientes. Sin embargo, (ISO., 2013) define al Sistema de Gestión de Calidad (SGC) como “la manera en que la organización dirige y controla las actividades relacionadas con la satisfacción del cliente, ya que es un medio sistemático que conduce a la mejora continua en procesos de trabajo o en la calidad del producto”. Por otro lado, (Becerra., Andrade., Díaz., 2019) mencionan que un SGC es una herramienta que permite estructurar una organización de fácil manejo mediante el diseño de procesos, subprocesos y actividades. Es necesario resaltar que la norma ISO 9001:2015 está estructurada bajo el ciclo

PHVA (Planificar, hacer, verificar y actuar) que es el ciclo de mejora continua. En la actualidad, el SGC es un pilar fundamental para el desarrollo de la gestión empresarial. El proceso de certificación de la norma ISO 9001:2015 puede ser utilizado en cualquier organización. (Huerta Leon, Jose Lucio Pág. 8) independientemente de la actividad que realice, grande o pequeña. En el mundo, existen más de un millón de organizaciones en más de 170 países con certificación ISO 9001 (International Organization for Standardization, 2017). Para (Ruiz., Ayala., Alomoto., Acero., 2015) es una necesidad irremplazable para que las organizaciones desarrollen y ejecuten un enfoque sistemático basado en la calidad de los procesos, bienes y servicios. La obtención de la certificación de un estándar ISO es un momento clave para toda organización que está en este proceso porque implica ventajas competitivas sobre otras organizaciones, permitiendo un crecimiento de mercado. Pero, como principal punto fuerte, el factor más importante para que una organización implemente un SGC es la fidelización del cliente. (Unterreiner & Gisbert., 2019).

5.1.4 ISO/IEC 20000-1:2018

La norma ISO 20000 abarca un conjunto de buenas prácticas y procesos eficientes de gestión sobre servicios TI, de aplicación, tanto en el contexto interno de una empresa, como en el externo. Se enfoca en una mejora y reorganización de contenidos de la norma BS 15000, dándole un enfoque internacional, convirtiéndola en un estándar de calidad en servicios de gestión y soporte TI.

El objetivo de la ISO es ofrecer a las organizaciones un proceso de certificación que intenta garantizar que la metodología y buenas prácticas propuestas están correctamente establecidas en sus procesos de gestión de la información. Al implantar el proceso de certificación de la norma ISO 20000 las organizaciones tendrán una integración de sus procesos que permite que un sistema de mejora continua en la calidad de sus servicios ofrecidos al cliente.

De acuerdo con la norma ISO 20000-1, esta norma es aplicable a cualquier organización que ofrezca servicios de TI. Esto incluye tanto a los proveedores de servicios de TI subcontratados como a los proveedores de servicios de TI internos. Los ejemplos incluyen, pero no se limitan a:

- Proveedores de servicios de TI
- Empresas de consultoría de TI
- Operadores de centros de datos
- Proveedores de servicios en la nube

5.1.5 Modelo de trabajo CMMI.

Según el CMMI Overview, Software Engineering Institute *“CMMI es una estrategia de mejora de procesos que proporciona a las organizaciones los elementos esenciales que, en última instancia, mejoran su rendimiento. CMMI puede ser usada para guiar la mejora de procesos en un proyecto, una división o una organización entera. Ayuda a integrar funciones tradicionalmente separadas de la organización, establece objetivos y prioridades de mejora de procesos, proporciona una guía para los procesos de calidad y proporciona un punto de referencia para evaluar los procesos actuales”*

Durante unos 25 años, las organizaciones de un nivel alto desempeño han fortalecido los resultados comerciales claros y sostenibles con los modelos de madurez CMMI de ISACA. Originalmente creados y diseñados para que el Departamento de Defensa de EE. UU. que evaluará la calidad y la capacidad de sus contratistas de software, los modelos CMMI de ISACA se han expandido en varios marcos económicos más allá de la ingeniería de software para ayudar a las organizaciones de todo el mundo, en cualquier industria, a comprender su nivel actual de capacidad y rendimiento y ofrecer una guía. para optimizar los resultados del negocio. CMMI integrado proporciona las mejores prácticas que permiten a las organizaciones mejorar el rendimiento de sus capacidades clave, proporcionando una hoja de ruta clara para construir,

mejorar y comparar la capacidad. El modelo CMMI ayuda a integrar funciones tradicionalmente separadas de la organización, establecer objetivos de mejora de procesos y prioridades, proporcionar orientación en cuanto a procesos de calidad, y proporcionar un punto de referencia para la evaluación de los procesos actuales, es un modelo que permite comprender los elementos específicos de las organizaciones y ayuda a formular y a hablar de lo que hay que mejorar y de cómo se pueden lograr dichas mejoras El Modelo Integrado de Madurez de Capacidades, CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) es un conjunto integrado de buenas prácticas que permiten que las empresas mejoren el rendimiento de los procesos de negocio fundamentales.

Según el CMMI institute este marco de trabajo “*se desarrolló para combinar múltiples modelos de madurez empresarial en un solo marco. Nació del modelo de software CMM desarrollado entre 1987 y 1997. La versión 1.1 de CMMI se lanzó en 2002, seguida de la versión 1.2 en 2006 y la versión 1.3 en 2010; La V1.3 fue reemplazada por la V2.0 en marzo de 2018*”

CMMI ayuda a las organizaciones a comprender rápidamente su nivel actual de capacidad y rendimiento en el contexto de sus propios objetivos comerciales y en comparación con organizaciones similares:

- Reduce el retrabajo en un 54%.
- Mejorar la calidad del producto hasta en un 70%.
- Mejora la productividad hasta en un 54%.
- mejora promedio en la contención de defectos
- La velocidad de desarrollo aumentó hasta un 38%.

Por esa misma línea, identificamos el valor de contar con CMMI en la organización para:

Tabla 3*Enfoques del modelo CMMI*

Enfoque	Descripción
Mejore el rendimiento empresarial	Los objetivos comerciales están vinculados directamente a las operaciones para impulsar un rendimiento mejorado y medible en relación con el tiempo, la calidad, el presupuesto, la satisfacción del cliente y otros factores clave.
Cree resiliencia ágil y escala	Orientación directa sobre cómo fortalecer los procesos de proyectos ágiles con Scrum con un enfoque en el rendimiento.
Cree resiliencia ágil y escala	Orientación directa sobre cómo fortalecer los procesos de proyectos ágiles con Scrum con un enfoque en el rendimiento.
Aumente el valor de la evaluación comparativa	El método de evaluación orientado al desempeño mejora la confiabilidad y la consistencia de los puntos de referencia al tiempo que reduce el tiempo de preparación y los costos del ciclo de vida.
Acelerar la adopción	El acceso en línea y la guía de adopción hacen que los beneficios de CMMI sean más accesibles que nunca.

Fuente: Elaboración propia, basada en Modelo CMMI (2023)

6. Marco contextual

Gestión de conocimiento:

A lo largo de la historia la gestión del conocimiento la han definido como:

- “El arte de crear valor a partir de los activos intangibles, representados en clientes, proveedores y en el conocimiento de las personas que es tácito, compartido, dinámico y relevante para la empresa” (Sveiby, 1997)
- *“La Gestión del Conocimiento está relacionada con el uso de la información estratégica para conseguir los objetivos de negocio. La gestión del conocimiento es la actividad organizacional de creación del entorno social e infraestructura para que el conocimiento pueda ser accedido, compartido y creado”* (Logan & Stokes, 2004).
- *“La Gestión del Conocimiento es la identificación, optimización y gestión dinámica de los activos intelectuales en forma de conocimiento explícito o tácito poseído por personas o comunidades”* (Snowden, 1999)
- *“Gestión del Conocimiento es el proceso de identificar, agrupar, ordenar y compartir continuamente conocimiento de todo tipo para satisfacer necesidades presentes y futuras, para identificar y explotar recursos de conocimiento tanto existentes como adquiridos y para desarrollar nuevas oportunidades”* (Sáez Vacas et al., 2003)
- *“La ITIL versión 4 define la gestión del conocimiento como el único proceso central responsable de proporcionar conocimiento a todos los demás procesos de gestión de servicios de TI”* (ITSM).

NTC – ISO 30401 Gestión del conocimiento

Según Icontec la norma ISO 30401 tiene como objetivo orientar y ayudar a las organizaciones para que puedan implementar un sistema de gestión del conocimiento que les agregue valor a la propia entidad y a sus partes interesadas, mediante la adquisición, transferencia, retención y aplicación del conocimiento, para alcanzar los objetivos estratégicos. Esta norma la pueden implementar todo tipo de organizaciones. El sistema de gestión del conocimiento cuenta con ocho principios o lineamientos guía, los cuales son claves para los procesos de su implementación, mantenimiento y mejora: Naturaleza del conocimiento, valor, enfoque, flexibilidad, Interpretación común, entorno, cultura e interactividad.

La gestión del cambio está alineada con la gestión del conocimiento, llevando a las organizaciones a que trabajen arduamente en preservar el conocimiento que se puede perder o dejar de fortalecer por falta de diseño y ejecución de un plan de mejoramiento continuo que permita ser eficaz, basado en la experiencia y potencializando las buenas prácticas en función del conocimiento.

Teoría de Nonaka y Takeuchi

Los autores Nonaka y Takeuchi hablan sobre la propuesta de una teoría para enseñar y aplicar el acontecimiento de la creación de conocimiento organizacional, en el que definen conocimiento como "creencia verdadera justificada" (Nonaka y Takeuchi, p.21) para evidenciar el conocimiento actual en el que se enmarca la existencia del mismo. La creación de conocimiento organizacional se definió como "*... la capacidad de una empresa en su conjunto para crear nuevos conocimientos, así como difundirlo en toda la organización y que queden establecidos en productos, servicios y sistemas*" (p. 3). Los mismos autores inician su argumento estableciendo que el conocimiento es creado inicialmente por los individuos dentro de las organizaciones y que el mismo se convierte en conocimiento organizacional, descrito a través de un proceso establecido por la teoría.

Según Nonaka y Takeuchi (1995), unión entre conocimiento tácito y explícito da lugar a cuatro tipos de flujos de conversión

- **Socialización: De tácito a tácito:** Cuando los individuos o participantes adquieren nuevos conocimientos de otros
- **Externalización: De tácito a explícito:** Es el momento en el conocimiento se articula de una manera tangible, a través de las estrategias como el dialogo, plasmándolo en esquemas, fórmulas y métodos.
- **Combinación: De explícito a explícito:** Cuando se combinan diferentes maneras de conocimiento explícito mediante la gestión con documentos o bases de datos.

- **Internalización: De explícito a tácito:** Momento en el que los individuos internalizan el conocimiento adquirido de los documentos basados en su propia experiencia

7. Metodología

7.1 Enfoque de la investigación

De acuerdo con (Hernández Sampieri et al., 2014) el enfoque cuantitativo, “Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (Sampieri, 2014, pág. 4). De igual manera, “pretende “acotar” intencionalmente la información (medir con precisión las variables del estudio, tener “foco”).” (Sampieri, 2014, pág. 10).

El enfoque cualitativo “Utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación” (Sampieri, 2014, pág. 7) y en este sentido, “busca principalmente “dispersión o expansión” de los datos e información, mientras que el enfoque cuantitativo pretende intencionalmente “acotar” la información (medir con precisión las variables del estudio, tener “foco”)” (Sampieri, 2014, pág. 10).

El enfoque mixto de investigación el cual según Alfredo Tero afirma en su libro Enfoques de investigación afirma que consiste en un proceso de investigación que implica recolección, análisis e interpretación de los datos cualitativos y cuantitativos que el investigador haya considerado necesarios para el estudio. *Johnson y Onwuegbuzie (2004)* definieron los diseños mixtos como el tipo de estudio donde el investigador mezcla o combina; técnicas de investigación, métodos, enfoques, conceptos o lenguaje cuantitativo o cualitativo en un solo estudio. *Tashakkori y Teddlie (2003)* denominaron los diseños mixtos como el tercer movimiento metodológico, y Mertens (2007) plantea que el enfoque mixto está basado en el paradigma pragmático.

Basado en lo anterior, y teniendo en cuenta el objetivo principal de la presente investigación, el enfoque cualitativo es el que más se adapta, ya que se propondrá un portal para la integración de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas del del modelo CMMI V2.0 correspondientes, que contribuya a la gestión del conocimiento, validado por expertos en el sector de tecnologías de la información y desarrollo de software. La información base para la construcción de la metodología comprende documentación de tipo académico y técnico cuyo contenido no se centra en datos numéricos que acoten el alcance de la investigación.

7.2 Alcance y fases de la investigación

Esta investigación atiende a un método exploratorio descriptivo, teniendo en cuenta que en esta se detalla las fases que se deben desarrollar para la construcción de una propuesta de un portal para la integración de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas del del modelo CMMI V2.0 correspondientes, que contribuya a la gestión del conocimiento, basado en la investigación realizada se denota la falta de propuestas relacionadas con el tema elegido, por ende se propone realizar un análisis exploratorio.

Tabla 3

Fases de la investigación

FASE 1:	Enfocada a la revisión literaria relacionada con los requerimientos,
Investigación y análisis	características y cumplimiento de los capítulos 7 y 8 la norma ISO 9001:2015, capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y el modelo CMMI, con el objetivo de analizar e identificar los factores clave y las posibilidades de integración para que de esta manera se proponga una suite

de integración clara, estructurada y coherente con el mercado y la necesidad actual.

FASE 2:
Construcción
propuesta
metodológica

Proponer, construir y ajustar un portal para la integración de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas del del modelo CMMI V2.0 correspondientes, que contribuya a la gestión del conocimiento en una organización del sector de tecnología de la información y servicios de ingeniería en Colombia, que brinde una estructura coherente, clara y concisa que brinde al usuario final una planeación, recursos y posibles habilidades claves para el desarrollo de una implementación con estos referentes en una organización del sector, contribuyendo a la gestión del conocimiento de la organización. Todo encaminado en el cumplimiento del objetivo principal de esta investigación.

FASE 3:
Validación de
instrumentos y
metodología
propuesta

En esta fase la validación por parte de expertos es clave, se propone un instrumento para la validación un portal para la integración de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas del del modelo CMMI V2.0 correspondientes, que contribuya a la gestión del conocimiento, propuesto para el cumplimiento del objetivo principal de esta investigación

Fuente: Elaboración propia (2023)

7.3 Definición de variables o categorías

Las variables que se utilizan en la propuesta de un portal para la integración de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas del del modelo CMMI V2.0 correspondientes, que contribuya a la gestión del conocimiento, que

contribuya a la gestión del conocimiento en una organización del sector de tecnología de la información y servicios de ingeniería en Colombia, con un panel de expertos son las siguientes:

Ver Tabla 4

Tabla 4

Conceptualización de las variables y/o categorías

Variable	Definición de la variable
ISO 9001:2015	Norma internacionalmente conocida como la norma por excelencia de calidad, en la que se especifica los requisitos o lineamientos para la implementación uso y apropiación de los elementos de la gestión de calidad, normalmente cuando las organizaciones necesitan demostrar su capacidad para proporcionar productos y servicios que satisfagan la necesidad del cliente, además de los requisitos legales y reglamentarios aplicables a la organización que aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema incluidos los procesos para la mejora del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables .(ISO 9001:2015, 2015) satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema incluidos los procesos para la mejora del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables. (NTC ISO 9001:2015, 2015)
ISO 20000-1:2018	La ISO 20000-1 es una norma internacionalmente reconocida que especifica los requisitos y lineamientos para un sistema eficaz de gestión de servicios de tecnología de la información. Esta norma especifica los requisitos para establecer, implementar, mantener y

mejorar continuamente un sistema de gestión de servicios (SGS). Un SGS respalda la gestión del ciclo de vida de los servicios, que cumplen los requisitos acordados y ofrecen valor para los clientes, los usuarios y la organización que presta los servicios.

Modelo CMMI

V2.0

El CMMI es un modelo que está diseñado o estructurado para contribuir a la mejorar el desempeño proporcionando a las empresas todo lo que necesitan para desarrollar consistentemente mejores productos y servicios. Este modelo divide la madurez organizacional en cinco niveles. Para las organizaciones que aplican o adoptan este modelo, debe tener claro que el principal objetivo es elevar la organización hasta el Nivel 5, el nivel de madurez de “optimización”. Una vez alcanzado este nivel, no terminan el proceso con el modelo CMMI. En cambio, se centran en el mantenimiento y las mejoras contantes y periódicas

NTC-ISO 30401

La NTC-ISO 30401 es norma de Gestión del conocimiento que tiene como objetivo establecer un conjunto valido de requisitos y principios para la gestión del conocimiento que sirvan como; Guía para las organizaciones que deseen ser competentes en optimizar el valor de sus conocimientos organizacionales; que sirva como un documento referencia para la auditoria, la certificación, la evaluación y el conocimiento de esta competencia por parte de los organismos reconocidos que realicen auditorías internas y externas.

La Integración de Sistemas de Gestión se define como el conjunto de elementos relacionados o que interactúan que permiten implantar y

Integración de sistemas de gestión	alcanzar la política y los objetivos de una organización, en lo que se refiere a aspectos diversos como pueden ser los de calidad, medio ambiente, seguridad y salud, u otras disciplinas de gestión.
---	---

Fuente: Elaboración propia (2023).

7.4 Instrumentos y técnicas de investigación

En el proceso de investigación se desarrollaron instrumentos y técnicas para la recolección y el procesamiento de la información y los productos que se obtendrán en el desarrollo de los objetivos específicos. En la siguiente tabla se hace la descripción de cada uno de los instrumentos y técnicas utilizadas en el desarrollo de los objetivos planteados en esta investigación. Ver Tabla 5

Tabla 5

Instrumentos y técnicas de la investigación

	Fuente de información	<ul style="list-style-type: none"> ● Norma ISO 9001:2015 ● Norma ISO 20000-1:2018 ● Modelo CMMI ● Artículos relacionados con los referentes ● Bases de datos académicas
Objetivo específico:		Técnica:
Identificar la compatibilidad entre los requisitos de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015 y los capítulos	Técnicas e instrumentos de recolección de información	Búsqueda de literatura, proyectos bases de datos relacionados con el tema; Estudio, entendimiento y análisis de la información.
		Instrumento:
		Matriz de correspondencia de capítulos 7 y 8 de las normas ISO 9001:2015, capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas de práctica del Modelo CMMI correspondientes

7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas de práctica del modelo CMMI correspondientes.	Procesamiento de la información	Analizar fuentes relacionadas con metodologías de integración de sistemas de gestión
	Producto	Matriz de correspondencia de capítulos 7 y 8 de las normas ISO 9001:2015, capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas de práctica del Modelo CMMI correspondientes
	Fuente de información	<ul style="list-style-type: none"> ● Norma ISO 9001:2015 ● Norma ISO 20000-1:2018 ● Modelo CMMI ● ISO 30401:2019 ● Artículos relacionados con los referentes Bases de datos académicas
Objetivo específico: Estructurar un portal para la integración de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas del del modelo CMMI V2.0 correspondientes, que contribuya a la	Técnicas e instrumentos de recolección de información	Metodología descriptiva propuesta para un portal para la integración de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas del del modelo CMMI V2.0 correspondientes, que contribuya a la gestión del conocimiento en una organización del sector de tecnología de la información y servicios de ingeniería en Colombia.
	Procesamiento de la información	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de matriz de correspondencia, investigación sobre procesos de integración e implementación de estos referentes. 2. Definir elementos que serán elementos de integración, proponer y diseñar módulos, herramientas que permitan el éxito y cumplimiento del objetivo general 3. Definir estructura y contenido de un portal de integración de los capítulos 7 y 8 de la norma

gestión del conocimiento en una organización del sector de tecnología de la información y servicios de ingeniería en Colombia.		ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas del del modelo CMMI V2.0 correspondientes, que contribuya a la gestión del conocimiento en una organización del sector de tecnología de la información y servicios de ingeniería en Colombia.
	Producto	Un portal para la integración de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas del del modelo CMMI V2.0 correspondientes, que contribuya a la gestión del conocimiento en una organización del sector de tecnología de la información y servicios de ingeniería en Colombia.
Objetivo específico: Validar que el portal propuesto proporcione el entendimiento, uso, apropiación y optimización para implementación de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015 y la ISO 20000-1:2018 y las áreas de práctica del modelo CMMI correspondientes,	Fuente de información	Un portal para la integración de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas del del modelo CMMI V2.0 correspondientes, que contribuya a la gestión del conocimiento en una organización del sector de tecnología de la información y servicios de ingeniería en Colombia
	Técnicas e instrumentos de recolección de información	Validación con expertos
	Procesamiento de la información	Validación y análisis de funcionalidad de la suite propuesta
	Producto	Un portal para la integración de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la

con un panel de expertos

norma ISO 20000-1:2018 y las áreas del del modelo CMMI V2.0 correspondientes, que contribuya a la gestión del conocimiento en una organización del sector de tecnología de la información y servicios de ingeniería en Colombia, validada

Fuente: Elaboración propia (2023)

8. Desarrollo y resultados del proyecto

En respuesta a la creciente necesidad de optimizar procesos y fortalecer la gestión del conocimiento en organizaciones del sector de tecnología de la información y servicios de ingeniería en Colombia, esta investigación se propone alcanzar tres objetivos fundamentales. Estos objetivos se centran en identificar la compatibilidad entre los requisitos de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas de práctica del Modelo CMMI correspondientes. A través de un enfoque sistemático y holístico, se busca proporcionar una guía valiosa para el desarrollo e implementación de un portal integral que contribuya significativamente a la gestión del conocimiento en estas organizaciones.

En primera instancia, el objetivo inicial consiste en identificar la compatibilidad entre los requisitos de los capítulos mencionados. Este análisis profundo permitirá comprender las relaciones y convergencias entre los referentes de calidad, destacando puntos de coincidencia y áreas de posible integración sinérgica.

Como segundo objetivo, se propone la estructuración de un portal de integración e implementación alineado con los capítulos 7 y 8 de la ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la ISO 20000-1:2018 y las áreas del Modelo CMMI V2.0. Este portal no solo busca cumplir con los estándares, sino también actuar como un catalizador para la gestión del conocimiento, ofreciendo una ruta clara y descriptiva para la implementación exitosa de estos referentes.

Finalmente, la validación del portal propuesto será llevada a cabo mediante un panel de expertos, como se detalla en el Anexo C. Este tercer objetivo busca asegurar la robustez y eficacia del portal, sometiéndolo a la evaluación crítica de profesionales altamente capacitados en el campo, con el fin de garantizar su aplicabilidad y relevancia.

En conjunto, estos objetivos y su desarrollo integral buscan aportar no solo a la conformidad normativa, sino también a la mejora continua y al fortalecimiento de la capacidad de las organizaciones para gestionar eficientemente su conocimiento en el dinámico entorno de las tecnologías de la información y servicios de ingeniería en Colombia.

8.1 Desarrollo del primer objetivo: (Anexo A)

Identificar la compatibilidad entre los requisitos de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015 y los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas de práctica del modelo CMMI correspondientes.

Para abordar el primer objetivo de esta investigación, se llevó a cabo una exhaustiva revisión literaria centrada en modelos de integración entre sistemas. El propósito de esta revisión fue trazar una línea de trabajo que se enfocara en la identificación de la compatibilidad entre los requisitos de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018, y las áreas de práctica del modelo CMMI correspondientes.

Esta revisión proporcionó una base conceptual sólida y una comprensión detallada de los diferentes enfoques y metodologías empleadas en la integración de sistemas. Se exploraron diversas fuentes académicas y técnicas para identificar las mejores prácticas y enfoques más eficientes para la compatibilización de requisitos de normas y modelos de calidad.

Como resultado de esta revisión, se desarrolló una matriz de correlación que sirve como herramienta clave para cumplir con el objetivo general establecido en la investigación. Esta matriz se estructuró con tres columnas, cada una detallando minuciosamente los requisitos específicos para la ejecución de los capítulos 7 y 8 de las normas ISO 9001:2015 y ISO 20000-1:2018, así como del modelo CMMI. La disposición transversal de los requisitos en estas

columnas crea una relación comprensiva y detallada entre los distintos requisitos de los tres referentes de integración.

Esta matriz de correlación se presenta como un recurso valioso para analizar las intersecciones y coherencias entre los estándares y el modelo, estableciendo así una sólida base para la integración planificada en los siguientes objetivos de la investigación Ver la figura 5.

Figura 5

Estructura de Matriz de correspondencia

	ISO 9001:2015	ISO 20000:2018	MODELO CMMI
CAPITULO 7	REQUISITO 1 		
CAPITULO 8	REQUISITO 2 		

Fuente: Elaboración propia (2023)

Posteriormente, se establecieron los tipos de correlación entre requisitos de los tres referentes de esta investigación, los cuales son:

- **Específico:** Según la Real academia de la lengua española (RAE) define lo específico como “*Que es propio de algo y lo caracteriza y distingue de otras cosas*”, de acuerdo a esto, los requisitos específicos en esta Matriz de correspondencia para esta investigación los constituyen aquellos requisitos que no presentan ninguna compatibilidad con otro requisito de la Matriz de correspondencia, por tal razón el cumplimiento de este es puntual y muy claro para el usuario.
- **Homólogo:** Según la Real academia de la lengua española (RAE) define lo específico como “*Semejante a otra, por tener el mismo origen o estructura, aunque sus funciones puedan ser diferentes*” por lo tanto en esta Matriz de correspondencia se clasifican en homólogos a los

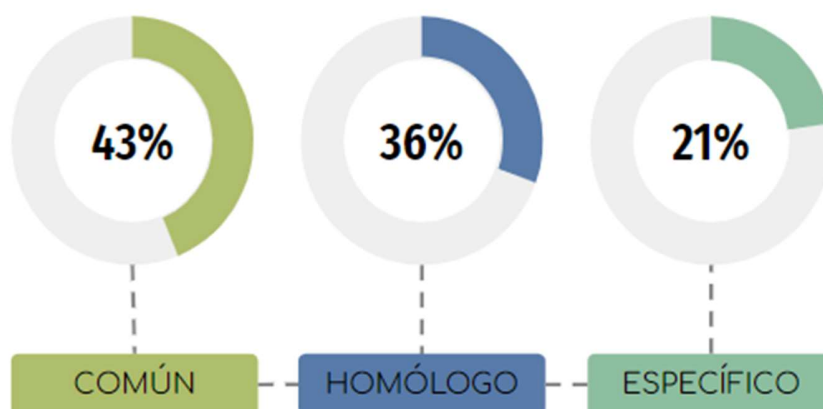
requisitos que tienen un objetivo igual o similar entre referentes y sus productos son transversales

- **Común:** Según la Real academia de la lengua española (RAE) define lo específico como “Participar de una misma cualidad o circunstancia, parecerse en ella” en ese orden de ideas, en esta categoría están clasificados todos los requisitos que cuentan con el mismo objetivo entre referentes y el cumplimiento de estos son el mismo producto para los tres referentes.

Teniendo en cuenta lo anterior se propone un espacio para el análisis de la correspondencia de entre los tres referentes y sus respectivos porcentajes entre los tres tipos de correlación, en el que se contabilizan los tipos de correspondencia en la matriz. Ver figura 6

Figura 6

Tipo de correspondencia.



Fuente: Elaboración propia, basado en Matriz de correlación (2023)

Se destaca que, de los 53 requisitos identificados en los tres referentes, un 43% de ellos son comunes, siendo la mayoría de estos pertenecientes al capítulo 7 – Apoyo. Asimismo, se observa que el 36% de los requisitos son homólogos entre los referentes, mientras que un 21% se clasifican como requisitos específicos, predominando especialmente en el capítulo 8 – Operación. Es importante señalar que esta última categoría revela notables diferencias en los

requisitos entre los referentes, con especial énfasis en las disparidades entre la ISO 9001:2015 y la ISO 20000-1:2018.

Este análisis resulta crucial para el desarrollo de estrategias orientadas al cumplimiento de los objetivos subsecuentes de la investigación. La identificación de requisitos comunes, homólogos y específicos proporciona una visión integral que orienta la definición de actividades, herramientas y propuestas específicas basadas en la naturaleza de los requisitos de los tres referentes.

Al proporcionar un horizonte claro de la diversidad y similitudes entre los estándares y el modelo, este análisis sienta las bases para la implementación planificada y eficaz de los referentes, asegurando una alineación precisa con los objetivos de la investigación y consolidando un enfoque estratégico para el logro de la integración deseada.

8.2 Desarrollo del segundo objetivo: (Anexo B)

Estructurar un portal integración e implementación de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas del del modelo CMMI V2.0 correspondientes, que contribuya a la gestión del conocimiento en una organización del sector de tecnología de la información y servicios de ingeniería en Colombia.

Este portal se concibe con el propósito fundamental de ofrecer a la alta gerencia y al líder del Sistema de Gestión de la Información (SIG) de organizaciones en el sector de tecnologías de la información, un marco de trabajo integral. Su finalidad es facilitar la interpretación, uso y apropiación efectiva de las buenas prácticas necesarias para el cumplimiento e implementación de los capítulos 7 y 8 de la ISO 9001:2015, así como los capítulos 7 y 8 de la ISO 20000-1:2018 y las áreas de práctica del Modelo CMMI V 2.0 asociadas a estos capítulos.

Este recurso se presenta como un apoyo clave para fortalecer la gestión del conocimiento en la organización, brindando orientación de manera prescriptiva, intuitiva y dinámica. Su estructura contiene información específica derivada de estos referentes, proporcionando opciones para actividades y consideraciones que pueden ser empleadas tanto en el

cumplimiento como en la posible mejora del proceso de implementación de los referentes mencionados.

Este portal ha sido cuidadosamente construido con base en lecciones aprendidas y las mejores prácticas provenientes de una amplia variedad de experiencias de la industria. Con ello, se busca consolidar un recurso robusto y adaptado a la realidad del sector, que no solo cumpla con los estándares y modelos de calidad, sino que también sirva como guía eficaz para el proceso de gestión de conocimiento de la organización en su totalidad.

8.2.1 Estructura Del Portal De Integración

Para efectos académicos de reconocimiento e identificación de objetivos a partir de ahora se hará referencia al portal de integración de los capítulos 7 y 8 de la ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la ISO 20000-1:2018 y las áreas de práctica del Modelo CMMI V 2.0 correspondientes a estos capítulos, que apoye a la gestión del conocimiento de la organización, como Portal SIG.

Portal SIG cuenta con una estructura basada en el ciclo PHVA ya que es un procedimiento lógico y por etapas que permite el mejoramiento continuo, dándole solidez a todo el proceso.

Según la norma ISO 9001:2015 las fases del ciclo PHVA puede describirse como:

- **Planificar:** Establecer los objetivos del sistema y sus procesos, y los recursos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización, e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades;
- **Hacer:** Implementar lo planificado;
- **Verificar:** Realizar el seguimiento y (cuando sea aplicable) la medición de los procesos y los productos y servicios resultantes respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas, e informar sobre los resultados;
- **Actuar:** Tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario.

En el caso de esta investigación el alcance de Portal SIG son los capítulos 7 y 8 de las normas ISO 9001:2015 y de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas de practica del Modelo CMMI correspondientes a estos capítulos.

Tabla 6

Estructura de Portal SIG

PLANEAR	<p>Esta etapa del Portal SIG abarca una subfase fundamental denominada "Estructuración", cuyo objetivo primordial es la identificación y definición de paquetes de trabajo. Estos paquetes están diseñados para generar una línea de trabajo adaptada al contexto específico de la organización, estructurándolos conforme a los requisitos de los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, así como los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas de práctica del Modelo CMMI correspondientes a estos capítulos.</p> <p>En esta fase, se busca crear una secuencia de actividades coherente y adaptable, que tenga en cuenta los estándares y prácticas establecidos por las normas y el modelo mencionados. Cada uno de los paquetes de trabajo identificados en esta subfase incorpora actividades específicas, garantizando que se ajusten a los requisitos y entregables establecidos en los referentes mencionados. Esta metodología estructurada proporciona una base sólida para la implementación de los capítulos y áreas de práctica contemplados en el Portal SIG, facilitando la ejecución eficiente y efectiva de cada tarea en el contexto organizacional correspondiente.</p>
----------------	---

Dentro de la fase de Planificación del Portal SIG, se destaca la subfase de "Capacitación y Formación", cuyo propósito es orientar al líder del Sistema de Gestión de la Información (SIG) y a la alta gerencia en el proceso de formación de las partes interesadas que forman parte del proyecto de implementación de los referentes en la organización. Este enfoque está dirigido a facilitar el entendimiento, uso y apropiación de las buenas prácticas propuestas por los estándares y el modelo considerados.

HACER

En esta etapa, se busca proporcionar la información necesaria para llevar a cabo una formación oportuna, adecuada, puntual y precisa.

Este componente es esencial para garantizar que todos los involucrados adquieran los conocimientos necesarios para la implementación exitosa de los referentes en la organización.

Adicionalmente, en esta fase se encuentra la subfase de "Herramientas", cuyo objetivo es proporcionar al usuario las herramientas esenciales para el desarrollo y cumplimiento de los requisitos establecidos por los tres referentes de la integración. Estas herramientas se presentan como recursos fundamentales que facilitan la ejecución de las tareas requeridas, contribuyendo así a una implementación eficiente y efectiva de los capítulos y áreas de práctica contemplados en el Portal SIG.

VERIFICAR

En la fase de Verificación del Portal SIG, se establece como objetivo principal proporcionar al usuario una estructura integral para la realización de una auditoría interna. Esta auditoría se lleva a cabo

en el contexto de la implementación y verificación de los tres referentes de integración contenidos en el portal.

Esta estructura de auditoría interna se configura como una herramienta clave para evaluar y validar la efectividad de la implementación de los capítulos y áreas de práctica contemplados en el Portal SIG. La finalidad es asegurar la conformidad con los estándares y buenas prácticas propuestas por la ISO 9001:2015, la ISO 20000-1:2018 y el Modelo CMMI V 2.0.

Dicha fase no solo busca garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos, sino también brindar una metodología sólida y coherente que permita a los usuarios realizar auditorías internas de manera eficiente y efectiva, contribuyendo así a la mejora continua del sistema integrado de gestión en la organización.

ACTUAR

En la fase final del Portal SIG, la fase de Actuar, los usuarios tendrán acceso a una guía detallada para la documentación de una no conformidad. Esta guía abarca tanto el proceso de identificación y registro inicial de la no conformidad como la posterior revisión y cierre de la misma. Estas acciones surgen como resultado directo de un proceso de auditoría interna llevado a cabo en la organización.

La guía proporciona un marco estructurado para documentar las no conformidades identificadas durante la auditoría interna.

Incluye pasos claros para la revisión exhaustiva de la no

conformidad, así como los procedimientos necesarios para su cierre y resolución efectiva. Esta herramienta se presenta como un recurso esencial para gestionar y mejorar continuamente el sistema integrado de gestión, permitiendo a la organización aprender de las no conformidades y fortalecer sus procesos.

Con esta guía, la fase del Actuar del Portal SIG busca facilitar un manejo eficaz de las no conformidades, promoviendo la eficiencia y la mejora continua en el sistema integrado de gestión de la organización del sector de tecnologías de la información y servicios de ingeniería en Colombia.

Fuente: Elaboración propia (2023)

8.2.1.1 Planear

En la fase de Estructuración del Portal SIG, los usuarios tendrán acceso a un espacio fundamental para el logro de los objetivos de esta investigación. Este espacio alberga 11 paquetes de trabajo meticulosamente estructurados, diseñados para facilitar la ejecución e implementación armoniosa de los referentes considerados. La intención es realizar esta implementación de manera más cíclica y con un menor impacto en el desarrollo de las actividades.

Cada paquete de trabajo, a su vez, está desglosado en actividades y entregables con el propósito de proporcionar una guía detallada para los usuarios:

- **Actividades:** Este componente tiene como objetivo ofrecer al usuario una ruta táctica para el desarrollo de sus actividades orientadas a la implementación de los referentes. Se busca proporcionar una visión clara y estructurada de las acciones necesarias para alcanzar los objetivos propuestos.

- **Entregables:** En este apartado, se presenta una lista exhaustiva de los posibles entregables asociados a cada paquete de trabajo. La finalidad es asegurar que cada requisito de los referentes sea satisfecho de manera efectiva, contribuyendo así al éxito en la implementación.

Este enfoque detallado en la fase de Estructuración del Portal SIG busca proporcionar a los usuarios las herramientas necesarias para una ejecución exitosa, guiándolos de manera estratégica a través de las actividades y requisitos de los referentes considerados en la investigación.

8.2.1.2 Hacer

En la fase de Capacitación y Formación del Portal SIG, los usuarios encontrarán recursos valiosos diseñados para facilitar la formación y capacitación de las partes interesadas en la implementación de los referentes considerados. Este espacio está específicamente orientado a proporcionar lineamientos para un entorno formativo, técnicas prácticas y posibles buenas prácticas desde la perspectiva del líder o responsable de la implementación.

Capacitación y formación: Es un espacio en el que el usuario encontrará herramientas encaminadas a la capacitación y formación para las partes interesadas en la implementación de estos referentes, lineamientos para un espacio formativo, técnicas y posibles buenas prácticas para el cumplimiento de la estrategia desde el punto de vista del líder o responsable de esta implementación. Siempre buscando soportar esos vacíos en cuanto a comunicación y formación que se tienen en las organizaciones por falta de formalización de la información tácita con la que se cuenta.

Herramientas: Se proponen unas herramientas y formatos genéricos que cumplan con cada uno de los requisitos de los referentes de integración, con el propósito de demostrar que en la actualidad las organizaciones pueden dar cumplimiento a los requisitos establecidos por los referentes, se proponen una serie de herramientas tecnológicas, que optimizan las actividades y

promoviendo la innovación y desarrollo. Esto, con el objetivo que el usuario analice la posibilidad de adaptar cada una de estas en su organización de acuerdo a su contexto.

8.2.1.3 Verificar

La fase de Verificar en el Portal SIG proporciona una estructura de conocimiento básico esencial para llevar a cabo una auditoría interna en el marco de la implementación y verificación de los tres referentes considerados. Esta estructura está diseñada con el objetivo de fortalecer posibles vacíos técnicos y operativos que pueden surgir durante la realización de auditorías internas en las organizaciones.

Estructura de Conocimiento Básico:

- Auditoría Interna: Se abordan los principios fundamentales y las mejores prácticas relacionadas con la realización de auditorías internas en el contexto de los referentes considerados.
- Marco de Implementación y Verificación: Se proporciona información clave sobre el marco de implementación y verificación de los tres referentes, estableciendo una conexión directa entre los requisitos y las prácticas auditoras.
- Fortalecimiento de Vacíos Técnicos y Operativos: La estructura busca identificar y abordar posibles lagunas técnicas u operativas que podrían surgir durante las auditorías internas, permitiendo una mejora continua en los procesos de implementación.

Esta fase no solo tiene como objetivo cumplir con los requisitos de auditoría, sino también contribuir al desarrollo de capacidades internas para enfrentar desafíos técnicos, promoviendo una cultura de mejora continua en el ámbito de la implementación de los referentes considerados.

8.2.1.4 Actuar

En esta fase del ciclo se encuentra:

En la fase del "Actuar" en el Portal SIG, el usuario dispondrá de una guía detallada para la estructuración de planes de acción relacionados con la mejora de no conformidades y observaciones derivadas de la auditoría interna previa. Esta guía se presenta como un recurso invaluable para impulsar la mejora continua en la implementación de los referentes considerados. Aquí se detalla cómo se aborda esta fase:

Guía para Estructuración de Planes de Acción:

- **Enfoque en Mejora Continua:** La guía se centra en fomentar la mejora continua dentro de la organización, utilizando como base las no conformidades y observaciones identificadas durante la auditoría interna previa.
- **Identificación de No Conformidades y Observaciones:** Se proporciona un método detallado para identificar, documentar y comprender las no conformidades y observaciones surgidas de la auditoría interna, estableciendo una base sólida para la acción correctiva.
- **Estructuración de Planes de Acción:** La guía ofrece un enfoque estructurado para desarrollar planes de acción efectivos, abordando cada no conformidad u observación de manera específica y detallada.
- **Consideración de Mejores Prácticas:** Se incorporan mejores prácticas reconocidas para la elaboración de planes de acción, asegurando que estos sean prácticos, alcanzables y contribuyan a la mejora constante de los procesos.

Esta guía no solo busca corregir las no conformidades identificadas, sino que también pretende ser una herramienta proactiva para impulsar la eficiencia y la eficacia en la implementación de los referentes, consolidando un enfoque robusto hacia la excelencia operativa.

Además de las cuatro fases del ciclo PHVA el usuario podrá encontrar:

Glosario:

El glosario presentado en el Portal SIG se establece como un recurso integral diseñado para abordar vacíos teóricos y solventar dudas, tanto de índole técnica como conceptual, que puedan surgir durante la implementación de los referentes de integración. Este espacio se concibe como una herramienta clave para enriquecer el conocimiento y promover una comprensión sólida de los tres referentes considerados en esta investigación.

Características Destacadas del Glosario:

- **Abordaje Teórico y Técnico:** El glosario se estructura para ofrecer explicaciones claras y concisas tanto de términos teóricos como de conceptos técnicos presentes en los referentes de integración.
- **Solución de Dudas en Tiempo Real:** Se concibe como una fuente en tiempo real para abordar cualquier incertidumbre o pregunta que pueda surgir durante el proceso de implementación, proporcionando respuestas confiables y fundamentadas.
- **Enfocado en los Referentes:** Cada término incluido en el glosario está directamente relacionado con los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la norma ISO 20000-1:2018 y las áreas de práctica del Modelo CMMI V 2.0, garantizando su relevancia directa para los usuarios del Portal SIG.
- **Acceso Intuitivo y Dinámico:** La estructura del glosario se ha diseñado para garantizar un acceso intuitivo y dinámico, permitiendo a los usuarios encontrar rápidamente la información que necesitan en el momento adecuado.
- **Actualización Periódica:** Se compromete a mantenerse actualizado periódicamente para reflejar cualquier cambio o adición a los términos y conceptos relevantes en los referentes de integración.

El glosario en el Portal SIG se posiciona como un aliado esencial, facilitando la comprensión y aplicación efectiva de los referentes, consolidando así el compromiso del portal con la gestión del conocimiento en el sector de tecnologías de la información y servicios de ingeniería en Colombia.

Referentes de integración:

El área de Contexto y Referentes en el Portal SIG se erige como un espacio integral diseñado para suministrar al usuario final una visión completa y detallada de los referentes claves utilizados en este documento: ISO 9001:2015, ISO 20000-1:2018 y el modelo CMMI. Este espacio no solo aborda las generalidades y características de cada referente, sino que también destaca los beneficios inherentes a su integración y proporciona enlaces directos a las normas ISO 9001:2015, ISO 20000-1:2018 y al modelo CMMI para permitir un acceso inmediato a información adicional.

Aspectos Destacados del Área de Contexto y Referentes:

- **Detalle Exhaustivo:** Se presenta una descripción exhaustiva de cada referente, destacando sus principios fundamentales, áreas clave y requisitos específicos que deben abordarse durante la implementación.
- **Vínculos Directos:** Los usuarios tienen acceso directo a las normas ISO 9001:2015, ISO 20000-1:2018 y al modelo CMMI mediante enlaces estratégicamente ubicados, permitiendo una ampliación de la información según las necesidades individuales.
- **Enfoque en Beneficios:** Se resaltan los beneficios derivados de la implementación de los referentes, enfocándose en la optimización de procesos, eficiencia operativa, trazabilidad de acciones, aumento de la calidad y la capacidad de adaptación a estándares internacionales.
- **Marco Estructurado para el Conocimiento:** Portal SIG se presenta como un recurso crucial para potenciar la gestión del conocimiento, proporcionando un marco estructurado para almacenar, compartir y actualizar información crítica en el proceso de integración de referentes.

- **Impulso a la Conformidad y la Mejora Continua:** Más allá de cumplir con las exigencias normativas, Portal SIG se erige como una herramienta estratégica que facilita la conformidad normativa y promueve la mejora continua en el sector de tecnología de la información y servicios de ingeniería.
- **Competitividad e Innovación:** La implementación de Portal SIG no solo responde a requisitos normativos, sino que también representa una oportunidad única para fortalecer la competitividad y la innovación en un entorno empresarial dinámico y en constante evolución.

Este espacio contextual en Portal SIG actúa como un faro informativo, guiando a los usuarios a través del complejo universo normativo y proporcionando las herramientas necesarias para navegar con éxito por el panorama de la integración de referentes en el sector.

8.3 Tercer objetivo (Anexo C)

Validación de al portal de integración de los capítulos 7 y 8 de la ISO 9001:2015, los capítulos 7 y 8 de la ISO 20000-1:2018 y las áreas de práctica del Modelo CMMI V 2.0 a partir de panel de expertos (Ver anexo C)

Para la validación se definieron los siguientes perfiles:

- **Perfil 1: Experto en implementación de SIG:**

Un profesional experimentado con más de 7 años de trayectoria, especializado en el entendimiento, integración e implementación de normas de disciplinas de calidad. Destaca por su habilidad para estructurar, documentar y mantener sistemas de gestión, aportando una perspectiva sólida y experta en el diseño y ejecución de procesos enfocados en la calidad y la mejora continua. Su extensa experiencia le confiere una profunda comprensión de los requisitos normativos, permitiéndole desarrollar estrategias efectivas para la adaptación y cumplimiento de estándares reconocidos. Además, su capacidad para mantener sistemas de gestión refleja un

compromiso constante con la excelencia operativa y la optimización de procesos en diferentes contextos organizativos.

- **Perfil 2: Alta gerencia de organizaciones del sector de tecnologías de la información:**

Un experto integral con experiencia significativa en la gestión de Tecnologías de la Información (TI), especializado en planificación, organización, control y evaluación de operaciones. Además, se destaca en la administración de personal, manejo eficiente del presupuesto anual y garantía de rentabilidad. Este profesional asume el rol de líder del Sistema de Gestión Integral (SIG) en la organización, desempeñando una función clave en la implementación y supervisión de prácticas y estándares de calidad. Su experiencia abarca diversos aspectos, desde la planificación estratégica hasta la operación cotidiana, asegurando la alineación de las actividades de TI con los objetivos organizativos y optimizando los recursos para lograr resultados eficientes y rentables.

- **Perfil 3: Experto en gestión de servicios TI:**

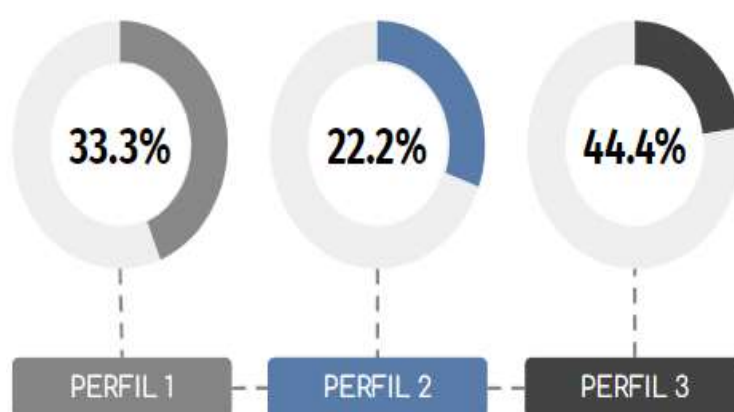
Este experto destaca por su profundo conocimiento en Tecnologías de la Información (IT), respaldado por una amplia experiencia práctica. Su especialidad incluye habilidades excepcionales en el diseño e implementación de frameworks para la ejecución de servicios, así como la planificación y supervisión de la optimización de procesos en el ámbito de IT. Además, se distingue por su capacidad para diseñar y ejecutar estrategias efectivas de gestión de servicios de IT, demostrando un enfoque integral en la planificación estratégica y la implementación táctica. Este profesional no solo posee habilidades técnicas avanzadas, sino que también está capacitado para asumir responsabilidades de liderazgo, liderando equipos hacia el logro de los objetivos organizativos y la mejora continua en el área de Tecnologías de la Información.

La validación de esta investigación fue llevada a cabo por un grupo de 9 expertos, distribuidos en cuatro (4) profesionales especializados en gestión de servicios de Tecnologías de la Información (TI), tres (3) expertos en la implementación de Sistemas Integrados de Gestión

(SIG) y dos (2) líderes de la alta gerencia con diversos perfiles. Esta diversidad de participantes enriqueció la validación al incorporar perspectivas clave y experiencias variadas, asegurando una evaluación integral de la propuesta. Ver figura 7

Figura 7

Porcentaje de roles participantes en la validación



Teniendo en cuenta la claridad, pertinencia y aplicabilidad de Portal - SIG las cuales fueron evaluadas con la herramienta de validación por expertos de la siguiente manera:

La Herramienta de Validación Hernández Nieto, desarrollada con precisión y cuidado, ofrece un enfoque sistemático para la revisión y evaluación de los elementos clave de nuestra investigación. Esta herramienta proporciona criterios específicos y metodologías que permiten la identificación de posibles limitaciones, la verificación de la coherencia de los resultados y la validación de la metodología utilizada en nuestro proceso de investigación.

A lo largo de esta fase, exploraremos cómo la Herramienta de Validación Hernández Nieto se convierte en un recurso valioso, guiándonos en el análisis crítico de nuestros datos y resultados. Su aplicación nos permitirá fortalecer la credibilidad de nuestra investigación al abordar de manera efectiva cualquier variable o factor que pueda influir en la validez de nuestros hallazgos.

Con un enfoque objetivo y una metodología rigurosa, la Herramienta de Validación Hernández Nieto se convierte en un aliado esencial en nuestra búsqueda de resultados

confiables y sólidos, garantizando que nuestra investigación alcance los estándares más elevados de calidad y precisión.

Tabla 7

Resultados de validación Hernández Nieto

	SUMATORIA DE SUJETOS	SUMATORIA/ VALOR MÁXIMO	COEFICIENTE VALIDEZ DE CONTENIDO	PROBABIL IDAD DE ERROR	CvC- Pe
CLARIDAD	87	8,7	0,967	0,0000	0,967
PERTINENCIA	44	8,8	0,978	0,0003	0,977
APLICABILIDAD	133	8,9	0,985	0,0003	0,985

Fuente: Elaboración propia basado en herramienta de validación (2023)

Los resultados de la validación de expertos mediante la herramienta Hernández Nieto han arrojado conclusiones altamente positivas y alentadoras para el desarrollo de la investigación.

La participación de expertos ha validado de manera sólida la metodología utilizada y ha reforzado la confiabilidad de los hallazgos obtenidos.

Tabla 8

Resultados Alfa de Cronbach

ALFA DE CRONBACH		
K	6	El número de ítems
ΣS_i^2	0.49383	Sumatoria de las Varianzas de los ítems

S_T^2	1.11111	La Varianza de la suma de los ítems
α	0.6667	Coefficiente de Alfa de Cronbach

Fuente: Elaboración propia basado en herramienta de validación (2023)

La favorable validación por parte de expertos, representada en una respuesta positiva y respaldada por la herramienta Hernández Nieto, subraya la solidez y pertinencia de la investigación. La percepción favorable de los expertos no solo respalda la metodología y enfoques aplicados, sino que también resalta la aplicabilidad y utilidad de las herramientas Hernández Nieto y Alfa de Cronbach en el contexto de esta investigación. Estos resultados positivos proporcionan una base sólida para la confianza en la integridad de los resultados de la investigación, fortaleciendo la validez interna y externa de los hallazgos. Estos hallazgos respaldan la contribución significativa de la investigación al campo, proporcionando una base firme para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas en el ámbito estudiado.

Algunos de los comentarios que se generaron por los expertos en la validación teniendo en cuenta:

Pertinencia: *“Estoy totalmente de acuerdo, incluso considero que podrían integrarse con otros marcos de referencia y estándares como ITIL, COBIT, ISO 27001, ISO 22301, entre otros”* Juan Manuel Sarmiento Sáenz – Experto en gestión de servicio TI.

Claridad: *“La homologación que se hace entre los capítulos es muy directa ante el modelo de madurez CMMI, la correspondencia permite cumplir con los objetivos de evaluación de los grupos de proceso del CMMI y al mismo tiempo permite dar cumplimiento a lo establecido por los capítulos 7 y 8 de las normas ISO 9001:2015 e ISO 20000-1:2018”* Luis José Torres – Experto en implementación de SIG.

Aplicabilidad: *“Es evidente la utilidad y aplicabilidad del producto a una organización del sector de tecnología en Colombia, el formato en el que este presentado ayuda al*

entendimiento de una manera muy asertiva” Julián Andrés Lozano – Alta gerencia de organizaciones del sector de TI.

Los resultados de la validación de expertos mediante la herramienta Hernández Nieto han arrojado conclusiones altamente positivas y alentadoras para el desarrollo de la investigación. La participación de expertos ha validado de manera sólida la metodología utilizada y ha reforzado la confiabilidad de los hallazgos obtenidos.

9. Impacto del proyecto

Esta investigación ha dejado un impacto significativo al explorar diversas posibilidades de sinergias entre las normas ISO 9001:2015, ISO 20000-1:2018 y el modelo CMMI. Más allá de buscar la conformidad individual con cada norma, este proyecto se ha enfocado en la excelencia integral, destacando la convergencia de calidad y gestión de servicios en el sector de tecnologías de la información. El cuidadoso diseño de esta investigación lo posiciona como un referente para la integración de estándares, buscando potenciar el rendimiento organizacional.

La participación como ponente en el VII Coloquio Internacional de Investigación en el mes de noviembre de 2023, proporcionó un escenario propicio para compartir ideas, lecciones aprendidas, logros y experiencias acumuladas durante este proceso de investigación. Este intercambio enriquecedor contribuyó al conocimiento de la comunidad, estableciendo un diálogo valioso en el ámbito de la convergencia de normativas y prácticas en el sector.

10. Conclusiones

El desarrollo de esta investigación ha abierto diversas perspectivas para el fortalecimiento de habilidades en los líderes del Sistema Integrado de Gestión (SIG) y la alta gerencia de las organizaciones. Estas habilidades son esenciales para lograr el entendimiento, uso y apropiación de buenas prácticas en la implementación de referentes de calidad en una organización. El valor real de estas habilidades se manifiesta como un aporte significativo para aquellas organizaciones que buscan su desarrollo.

La investigación ha puesto de manifiesto que la integración de la norma ISO 9001:2015, ISO 20000-1:2018 y las áreas de práctica del modelo CMMI en el contexto de una organización del sector de desarrollo de software y servicios de ingeniería es aplicable y aporta beneficios sustanciales. Este enfoque holístico aborda tanto la calidad del producto como la eficiencia en los procesos, brindando una perspectiva integral para la gestión de estándares y marcos de referencia.

La colaboración con expertos desempeñó un papel fundamental en esta investigación, ya que sus opiniones y validaciones enriquecieron significativamente el proyecto. La experiencia aportada desde los tres puntos de vista considerados como referencia ayudó a direccionar los resultados de la investigación, contribuyendo así a la integración efectiva de los referentes y apoyando la gestión del conocimiento en las organizaciones del sector.

Los hallazgos respaldan la noción de que esta investigación proporciona un enfoque integral para la formación académica, insertándose como parte del proceso formativo. Facilita un ambiente de aprendizaje que fomenta la colaboración, la innovación y la aplicación práctica de conceptos relacionados con la calidad y la gestión del conocimiento. La sinergia entre estos estándares crea una base sólida para el desarrollo de habilidades fundamentales en el ámbito académico y profesional, especialmente en la gestión eficiente de procesos y la optimización de servicios en las organizaciones del sector de desarrollo de software y servicios de ingeniería en Colombia.

Se confía que estos resultados sirvan como punto de partida para futuras investigaciones y esfuerzos de implementación. La mejora continua y la gestión del conocimiento son elementos cruciales en la evolución de las organizaciones, y este trabajo proporciona un sólido fundamento para avanzar hacia estándares más altos y prácticas más efectivas en el ámbito de la tecnología de la información y servicios de ingeniería

11. Recomendaciones

Se recomienda planear una implementación gradual de Portal – SIG, comenzar por un enfoque paso a paso permitirá una adaptación más efectiva de los equipos y facilitará la gestión del cambio de una manera más amigable y menos traumáticos para la organización.

La formación continua en las normas y el producto resultado de esta investigación es esencial, esto garantizará que los miembros del equipo adquieran las habilidades necesarias para cumplir con los requisitos y aprovechar al máximo los beneficios propuestos en como resultado de la implementación del Portal – SIG.

Establecer un sistema de monitoreo y evaluación periódica para medir el rendimiento de los procesos. Esto permitir identificar áreas de mejora continua y garantizar la alineación con los objetivos estratégicos de las organizaciones. Realizar auditorías internas regularmente para asegurar el cumplimiento continuo de las normas, proporcionando retroalimentación valiosa y ayudarán a mantener un alto nivel de calidad con los referentes de esta investigación

Personalizar la implementación según la cultura organizacional es clave, considerar las practicas existentes y adaptar los estándares para que se integren de manera natural en el entorno de trabajo propuestos para la implementación de Portal – SIG.

Definir métricas específicas para evaluar la efectividad de les gestión del conocimiento. Esto permitirá cuantificar el impacto de la integración en la capacidad de la organización para capturar, compartir y aplicar conocimiento. Además, es clave actualizar políticas y procedimientos a medida que evolucionen los referentes de integración y las buenas prácticas, es fundamental revisar y actualizar regularmente las políticas y procedimientos de la organización para garantizar el cumplimiento a las partes interesadas la mejora continua.

Por último, se debe garantizar la participación activa y el respaldo de la alta gerencia. Su compromiso es fundamental para el éxito de la integración, enfoque de los recursos, para crear una cultura organización orientada a la calidad y mejora continua.

12. Referencias

- Bolaños, D. 2013. *Integración de los modelos de gestión de calidad CMMI SVC V1.3 e iso 9001:2008, en los procesos del programa de maestría de ingeniería industrial y educación continua de la universidad ICESI. 2013. ICESI*
https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/77022/1/modelos_gestion_calidad.pdf
- Corbo,G, (2022) ¿Por qué la industria del software está en auge en América Latina?. Nexura. Consultado 10 de junio de 2020. <https://acis.org.co/portal/content/%C2%BFpor-qu%C3%A9-la-industria-del-software-est%C3%A1-en-auge-en-am%C3%A9rica-latina>
- Everlac, (2020) CMMI en México y el mundo (2020). Everac. Consultado 10 de junio de 2020. <https://everac99.wordpress.com/2020/01/10/cmml-en-mexico-y-el-mundo-2020/>
- Funnell W, Wade M & Jupe R. (2016). Stakeholder perceptions of performance audit credibility, *Accounting and Business Research*, 46 (6), 601-619,
<https://doi.org/10.1080/00014788.2016.1157680>
- García, F. (s,f) Gestión del conocimiento y de la tecnología. Grupo de investigación elearning, universidad de salamanca. (s.f)
https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/236/1/Gestion_del_conocimiento_y_de_la_tecnologia_GRIAL.pdf
- García, J, (s,f) El proceso de capacitación, sus etapas e implementación para mejorar el desempeño del recurso humano en las organizaciones. (s.f)
<https://www.eumed.net/ce/2011b/jmgl.pdf>
- Hernández, H. y Parra, J. (2018). *Instrumento para medir el nivel de integración de los sistemas de gestión en organizaciones colombianas* (Trabajo de grado de maestría). Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia.

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc Graw Hill.

International Organization for Standardization (2011). ISO 19011:2011. *Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión*. Suiza: ISO.

International Organization for Standardization (2015a). ISO 9001:2015. *Sistema de gestión de la calidad*. Requisitos. Suiza: ISO.

International Organization for Standardization (2015b). ISO 14001:2015. *Sistema de gestión de ambiental*. Suiza: ISO.

International Organization for Standardization (2018a). ISO 45001:2018. *Sistemas de gestión e la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos con orientación para su uso*. Suiza: ISO.

International Organization for Standardization (2018b). ISO 19011:2018. *Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión*. Suiza: ISO.

International Organization for Standardization. *ISO Survey*. Recuperado de <https://www.iso.org/the-iso-survey.html>

Investing Colombia (s,f) El sector de software y servicios ti colombiano, es relevante en el mercado nacional e internacional.

<https://investincolombia.com.co/es/sectores/tecnologia-de-la-informacion-e-industrias-creativas/software-y-servicios-de-ti>

Medium, (2015). Certificaciones: ¿Cómo está avanzando el sector TI colombiano? Software de Colombia. (2015). <https://medium.com/@SoftwaredeColombia/certificaciones-c%C3%B3mo-est%C3%A1-avanzando-el-sector-ti-colombiano-20fdd622623c>

- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2020). *E-Learning (aprendizaje electrónico)*. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/5601:E-Learning-aprendizaje-electr-nico>
- Rojas, R. (2017) La gestión del conocimiento basado en la Teoría de Nonaka y Takeuchi. Universidad de Guayaquil. INNOVA Research Journal 2017, Vol. 2, No 4. (2017) <file:///C:/Users/Julian/Downloads/Dialnet-LaGestionDelConocimientoBasadoEnLaTeriaDeNonakaYT-5922016.pdf>
- Soft managemen. (2020). El nuevo enfoque del modelo CMMI. Consultado 11 de junio de 2020. <https://softmanagement.com.co/2020/06/18/el-nuevo-enfoque-del-modelo-cmmi/>
- The process group (2019). Mejora la capacidad y el rendimiento con CMMI V.2.0: ¿Qué ha cambiado?) .(s.f). <https://processgroup.com/improving-capability-and-performance-with-cmmi-v2-0-what-has-changed/>
- Xitumul,D (2007). Normas ISO 900vs. CMMI-SW como estándar de calidad en el desarrollo del software y el proceso de obtención de la certificación en cada estándar. USCG. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0357_CS.pdf

13.Listado de anexos

1. (ANEXO A) Matriz de correspondencia
2. (ANEXO B) Portal - SIG
3. (ANEXO C) Instrumento de validación de contenido por parte de expertos
4. (ANEXO D) Formato de evaluación y reevaluación de proveedores.
5. (ANEXO E) Caracterización de proceso
6. (ANEXO F) Caracterización de cargo
7. (ANEXO G) Formato de solicitud interna de compra

8. (ANEXO H) Evaluación de desempeño
9. (ANEXO I) Procedimiento de compras y proveedores
10. (ANEXO J) Procedimiento de selección y contratación
11. (ANEXO K) Procedimiento de selección y contratación
12. (ANEXO L) Política y objetivos de calidad
13. (ANEXO M) Matriz de Comunicaciones - Plantilla con ejemplos
14. (ANEXO N) Certificado como ponente en Coloquio
15. (ANEXO Ñ) Resultado Turnitin - Trabajo final Portal SIG