



**Diseño de una Plataforma de Centralización de Datos en ITIC- GROUP
usando Power Platform
Modalidad:
Innovación Educativa
“Business case”**

**Adriana María Huertas Rojas
Alejandro Ramírez Nonsoque
José Leonardo Cuervo Silva**

**Diseño de una Plataforma de Centralización de Datos en ITIC-GROUP
usando Power Platform**

**Adriana María Huertas Rojas
Alejandro Ramírez Nonsoque
José Leonardo Cuervo Silva**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Magister en Gerencia de Proyectos

Director (a):
Edgar Felipe Afanador

Modalidad:
**Innovación educativa
“*Business case*”**

Universidad EAN
Facultad de Ingeniería
Maestría en Gerencia de Proyectos
Bogotá, Colombia
Noviembre de 2025

Resumen Ejecutivo

Este trabajo presenta el diseño de una Plataforma Integrada de Gestión de Certificación (PIGC) para ITIC-GROUP, un organismo certificador colombiano que enfrenta la dispersión crítica de datos operacionales en tres fuentes no integradas, generando 144 no conformidades anuales y riesgo de pérdida de acreditación ONAC. Mediante una arquitectura de automatización basada en Microsoft Power Platform, el proyecto centraliza la captura de datos, automatiza notificaciones y genera informes en tiempo real con trazabilidad completa, direccionando la vulnerabilidad regulatoria hacia una fortaleza diferencial competitiva.

La metodología combina Design Thinking (Semana 1) para validación con usuarios reales, Lean Startup (8 semanas) para desarrollo ágil en 4 sprints bisemanales, y despliegue gradual en 3 oleadas (30%-70%-100%) que minimiza los riesgos operacionales. Los resultados demuestran viabilidad excepcional: Go-Live en 192 días (46.7% más rápido que benchmark sectorial), reducción 90% en tiempo de reportes, eliminación 83% de no conformidades, ROI 1.511% en 2 años, y recuperación de inversión en los meses 6-12. El análisis de sensibilidad confirma viabilidad en todos los escenarios, posicionando a ITIC-GROUP como referente digital del sector con capacidad de escalabilidad a inspección industrial y laboratorios.

Palabras clave: automatización, certificación digital, transformación organizacional, Power Platform, viabilidad financiera.

Tabla de Contenido

Objetivos.....	6
Objetivo General	6
Objetivos Específicos	6
Contexto y Desafío de Innovación	7
Análisis del Ecosistema de Innovación del Sector y de la Solución Propuesta	7
Entendimiento de las Necesidades del Área	11
Mapa de Empatía del Cliente/Usuario	15
Definición del Problema Utilizando "How Might We" (HMW)	16
Solución Innovadora.....	17
Descripción de la Solución (Storyboard).....	17
Prototipo Conceptual	21
Propuesta de Experiencia del Usuario (Journey Map).....	22
Análisis de Mercado, Stakeholders y Competencia.....	24
Análisis de Tendencias Emergentes, Competidores y Tecnologías Disruptivas.....	24
Evaluación de Stakeholders.....	26
Propuesta de Valor Canvas	29
Plan de Implementación Bajo Metodologías Ágiles.....	31
Roadmap de Innovación y Metodología de Desarrollo	31
Equipo y Recursos Necesarios (Incluir Roles Innovación).....	40
Análisis Financiero y de Impacto	42
Proyecciones Financieras y ROI de Innovación	42
Impacto Social y Ambiental.....	45
Gestión de Riesgos y Oportunidades	47
Matriz de riesgos y estrategias de mitigación	47

Análisis de Pivote	49
Escalabilidad y Crecimiento Futuro	49
Métricas de Éxito y Kpis de Innovación.....	50
Okrs (Objectives And Key Results) del Proyecto.....	50
Métricas de Innovación	51
Plan de Medición y Evaluación Continua	53
Plan de Gestión y Stakeholders.....	53
Plan de Gestión del Cambio y Adopción	53
Retroalimentación por Parte de los Stakeholders	55
Conclusiones y Próximos Pasos.....	56
Resumen de Puntos Clave	56
Llamado a la Acción	57
Visión a Largo Plazo y Potencial de Transformación.....	57
Referencias Bibliográficas.....	58
Anexos.....	62
Apéndices	67

Lista de Figuras

Figura 1 Mapa de Actores Clave del Ecosistema	9
Figura 2 Análisis DOFA de certificación de producto.....	12
Figura 3 Análisis de Recursos disponibles	13
Figura 4 Análisis de cultura organizacional	14
Figura 5 Mapa de empatía de usuarios directos.....	15
Figura 6 Matriz causa raíz y componentes de la solución tecnológica.	17
Figura 7 Características y beneficios de la solución	19
Figura 8 Modelo de mercado objetivo y posible impacto	20
Figura 9 Flujo de Automatización del proceso de certificación de producto.....	22
Figura 10 Mapa del recorrido del cliente en el proceso de certificación de calidad.....	23
Figura 11 Mapa de posicionamiento de la innovación del prototipo.....	25
Figura 12 Value Proposition Canvas	29
Figura 13 Roadmap Innovación ITIC GROUP.....	33

Lista de Tablas

Tabla 1	Mapa completo de stakeholders del proyecto.....	27
Tabla 2	Metodologías de evaluación aplicadas.....	28
Tabla 3	Perfil del Cliente/Usuario (Customer Profile).....	30
Tabla 4	Mapa de Valor (Value Map).....	30
Tabla 5	Roadmap Innovación ITIC GROUP.....	33
Tabla 6	Puntos de decisión (Decision Gates) y criterios de evaluación.....	34
Tabla 7	Métricas de éxito para cada etapa.....	35
Tabla 8	Cronograma detallado semana a semana (Resumen Ejecutivo).....	36
Tabla 9	Dashboard de métricas clave del Roadmap.....	39
Tabla 10	Roles clave y sus responsabilidades.....	40
Tabla 11	Habilidades y experiencia requeridas para cada rol.....	41
Tabla 12	Habilidades y experiencia requeridas para cada rol.....	41
Tabla 13	Desglose de la Inversión por Componentes.....	42
Tabla 14	Proyección Consolidada de Beneficios (2 Años).....	43
Tabla 15	Indicadores Financieros Principales (2 Años).....	43
Tabla 16	Análisis de Sensibilidad: 3 Escenarios (2 Años).....	44
Tabla 17	Composición de Costos Operativos Semestrales.....	44
Tabla 18	Métricas de Adopción y Cultura de Innovación.....	45
Tabla 19	Impacto Social y Ambiental.....	46
Tabla 20	Análisis de costo-beneficio social y ambiental.....	46
Tabla 21	Matriz visual de riesgos.....	48
Tabla 22	Priorización de riesgos.....	48
Tabla 23	Cronología detallada del tiempo de lanzamiento.....	52
Tabla 24	Evolución del proceso.....	53

Tabla 25	Objetivos de comunicación por fase de Cambio	54
Tabla 26	Cronograma de actividades de comunicación	56

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una plataforma integrada para la centralización de la captura de datos del proceso de certificación de calidad en ITIC-GROUP, utilizando Microsoft Power Platform, que optimice el flujo de información, reduzca las no conformidades y mejore la toma de decisiones mediante la estandarización y trazabilidad de la información del cliente.

Objetivos Específicos

Analizar el proceso actual de gestión de datos en la certificación de calidad de productos para identificar las ineficiencias, cuellos de botella y puntos críticos.

Estructurar el nuevo método de captura centralizada de datos, definiendo el flujo de proceso rediseñado, los requerimientos tecnológicos, los roles y las métricas de gestión (KPIs) para el seguimiento de su desempeño.

Demostrar la viabilidad e impacto del método de captura de datos diseñado, midiendo la mejora en los indicadores clave (KPIs) de tiempo y calidad mediante el despliegue de un Producto Mínimo Viable (MVP) en una prueba piloto de automatización.

Contexto y Desafío de Innovación

Análisis del Ecosistema de Innovación del Sector y de la Solución Propuesta

Descripción del sector o industria relevante: El sector de Testing, Inspección y Certificación (TIC) representa una industria crítica para la economía global. En Colombia, el mercado TIC genera aproximadamente USD 620 millones anuales, distribuidos principalmente en inspección industrial (41,1%), inspección técnica de vehículos (26,6%), certificación de sistemas (13,7%) y certificación de productos (10,5%). El sector está regulado por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC), que garantiza la competencia técnica de los organismos de evaluación de la conformidad bajo estándares internacionales (ONAC, 2024).

Identificación de las principales tendencias del sector: Las principales tendencias del sector de los certificados digitales incluyen transformación digital Integral y automatización de procesos, tales como la digitalización completa de procesos de certificación e inspección mediante plataformas cloud, eliminando procesos manuales y mejorando la trazabilidad.

La plataforma también permite el diseño de flujos de trabajo automatizados para notificaciones, generación de informes y seguimiento regulatorio. En el ámbito del análisis predictivo, se incorpora el uso de big data y machine learning para anticipar fallos, optimizar mantenimientos y prevenir no conformidades. Actualmente, las tendencias emergentes incluyen la certificación basada en blockchain, que garantiza la integridad, inmutabilidad y trazabilidad de certificados digitales. Finalmente, se destacan avances en ciberseguridad, mediante la adopción de marcos como ISO 27001 para proteger datos sensibles, y en sostenibilidad, con la creciente demanda de certificaciones ambientales y de responsabilidad social corporativa bajo criterios ESG (Environmental, Social and Governance) (ICEMD, 2025; UOC, 2024).

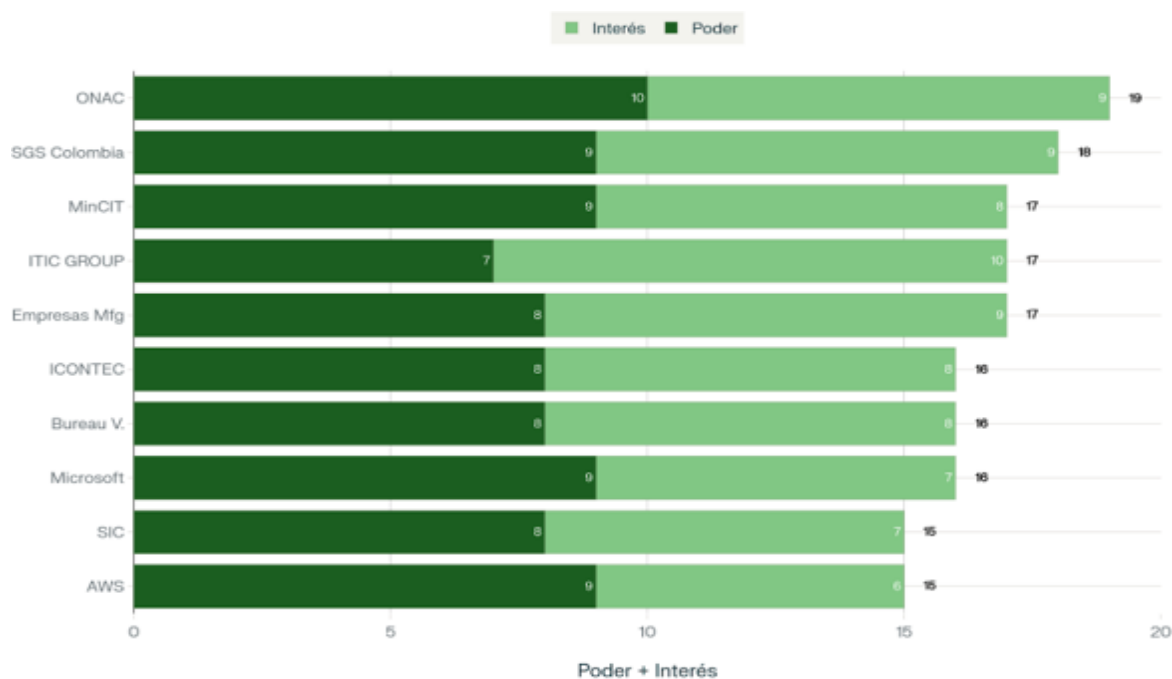
Objetivos estratégicos de la organización: El proyecto se alinea integralmente con la visión 2027 de ITIC GROUP de liderazgo en transformación de la industria mediante innovación

tecnológica, fortaleciendo sus cuatro pilares: crecimiento sostenido por diferenciación tecnológica, excelencia operacional mediante automatización e integración de datos, transformación digital integral de operaciones, y compromiso social al generar estándares de sostenibilidad sectorial, convirtiendo el desafío operativo en oportunidad competitiva estratégica.

Descripción del desafío específico de innovación: La dispersión de datos operacionales en tres fuentes no integradas genera un desafío crítico que compromete la viabilidad de ITIC GROUP: incrementa no conformidades por notificaciones tardías, prolifera procesos manuales propensos a errores, incumple plazos regulatorios RETIQ, y exponen la organización a sanciones económicas y pérdida de acreditación ONAC, amenazando su sostenibilidad competitiva en un sector de exigencias internacionales crecientes.

Impacto esperado de la innovación: El diseño genera un impacto integral a tres niveles: operativamente, reduce un 90% el tiempo de reportes, elimina errores manuales y logra un ROI del 300% en 18 meses con incremento del 25% en capacidad de procesamiento, estratégicamente mitiga riesgos regulatorios, fortalece la credibilidad ante ONAC e instituye una ventaja competitiva sostenible. Ecosistémica mente, establece un nuevo estándar de digitalización, influye en futuras regulaciones y genera capacidades exportables regionales, consolidando a las ITIC como referente de innovación en el sector.

Mapa de actores clave en el sector (competidores, proveedores, reguladores): Los reguladores en la industria tienen una influencia alta. ONAC es el organismo exclusivo de acreditación con poder regulatorio total. MinCIT es la autoridad en reglamentos técnicos y políticas de calidad. La SIC supervisa y controla el cumplimiento regulatorio, mientras que MinTIC se encarga de las políticas de transformación digital gubernamental. En el siguiente mapa se muestra la interacción entre los actores clave (Figura 1).

Figura 1*Mapa de Actores Clave del Ecosistema*

Nota. Mapa de Actores Clave del Ecosistema de Innovación en Certificación e Inspección en Colombia.

El mercado colombiano de Testing, Inspección y Certificación (TIC) presenta una concentración competitiva: los cinco principales actores controlan el 61,3% del mercado, liderados por SGS Colombia (18,5%) y Bureau Veritas (15,2%). ITIC GROUP, con apenas 8,3% de participación, enfrenta una desventaja estratégica frente a competidores que cuentan con mayor infraestructura tecnológica y procesos digitalizados. Esta situación se agrava por la dispersión crítica de datos operacionales en tres fuentes no integradas, lo que genera no conformidades y riesgo de pérdida de acreditación ONAC, limitando la capacidad de respuesta y la toma de decisiones basada en datos.

Para que ITIC GROUP pueda fortalecer su posición competitiva y garantizar el cumplimiento regulatorio, es indispensable centralizar la captura de datos del proceso de

certificación mediante una plataforma integrada que optimice el flujo de información, reduzca las no conformidades y mejore la trazabilidad. El diseño de esta solución no solo mitigará riesgos regulatorios, sino que también permitirá automatización de procesos, generación de informes en tiempo real y escalabilidad hacia nuevos servicios, alineándose con los objetivos estratégicos de transformación digital y sostenibilidad del negocio.

Los proveedores tecnológicos incluyen a Microsoft Azure y AWS en la nube para infraestructura digital, SAP y Oracle como especialistas en ERP para integración de sistemas los proveedores de blockchain para certificación digital inmutable. También hay tecnologías de IoT y sensores para inspección remota.

Identificación de tecnologías relevantes: La solución integra un ecosistema tecnológico multifuncional: integración de datos mediante APIs RESTful, microservicios y arquitectura basada en eventos; automatización inteligente con RPA, orquestación de flujos y machine learning; seguridad y trazabilidad mediante blockchain, PKI y pistas de auditoría completas; e interfaz de usuario con aplicaciones progresivas, paneles de control en tiempo real y alertas proactivas, conformando una solución tecnológica integral que equilibra innovación, robustez y usabilidad para procesos críticos de certificación.

Análisis de soluciones existentes y emergentes: Las plataformas Integradas de Gestión de Certificación (PIGC) se presentan como la primera solución integral que aborda los problemas de centralización de datos y automatización de cumplimiento regulatorio. Sus ventajas competitivas incluyen un enfoque especializado para organismos de certificación colombianos, un sistema construido para cumplir con los plazos regulatorios y APIs para conectar con sistemas gubernamentales. La solución podría ser un catalizador para transformar la operación y establecer nuevos estándares a nivel de la generación de certificados, además de facilitar la integración de tecnologías innovadoras en la operación del área de certificación de producto.

Entendimiento de las Necesidades del Área

La estructura organizacional de ITIC GROUP está estructurada jerárquica funcional, con unos líderes de alto nivel compuesto por el presidente y el director general, y continuado por dos grandes bloques. Áreas Operativas: Enfocadas en la ejecución de proyectos, desarrollo de productos y servicios especializados. Áreas de Soporte: Encargadas de brindar apoyo administrativo, financiero, tecnológico y estratégico y áreas de Soporte: Encargadas de brindar apoyo administrativo, financiero, tecnológico y estratégico. A la vez la esta estructura se complementa con gerencias de proyectos y subgerencias que supervisan áreas como la excelencia operacional, el área administrativa-financiera y una gerencia de transformación comercial y proyectos especiales que se encarga de liderar y ejecutar iniciativas estratégicas para modernizar y mejorar las operaciones comerciales de la entidad. Ver apéndice A.

En el análisis DOFA (Figura 2) de certificación de producto se tomó como base el documento “Plan de Correcciones y Acciones Correctivas y Seguimiento en Evaluación Complementaria” de ITIC GROUP, así como el cumplimiento del Reglamento Técnico de Etiquetado (RETIQ) – Resolución 41012:2015 del Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

Aunque el Organismo de Certificación cuenta con una estructura formal y realiza actividades de seguimiento, persisten debilidades críticas en la gestión documental y en los procesos internos, lo que genera riesgos de incumplimiento normativo frente al RETIQ y otros marcos regulatorios aplicables. Esta situación compromete la sostenibilidad del servicio y la conformidad regulatoria, pudiendo derivar en sanciones, pérdida de acreditación y disminución de la competitividad. El problema central radica en la ausencia de un sistema robusto que garantice trazabilidad, estandarización y control documental, lo cual limita el aseguramiento del cumplimiento normativo y la eficiencia operativa. Superar esta condición requiere el diseño de

una solución tecnológica y metodológica que fortalezca los procesos internos y asegure la conformidad regulatoria.

Figura 2

Análisis DOFA de certificación de producto

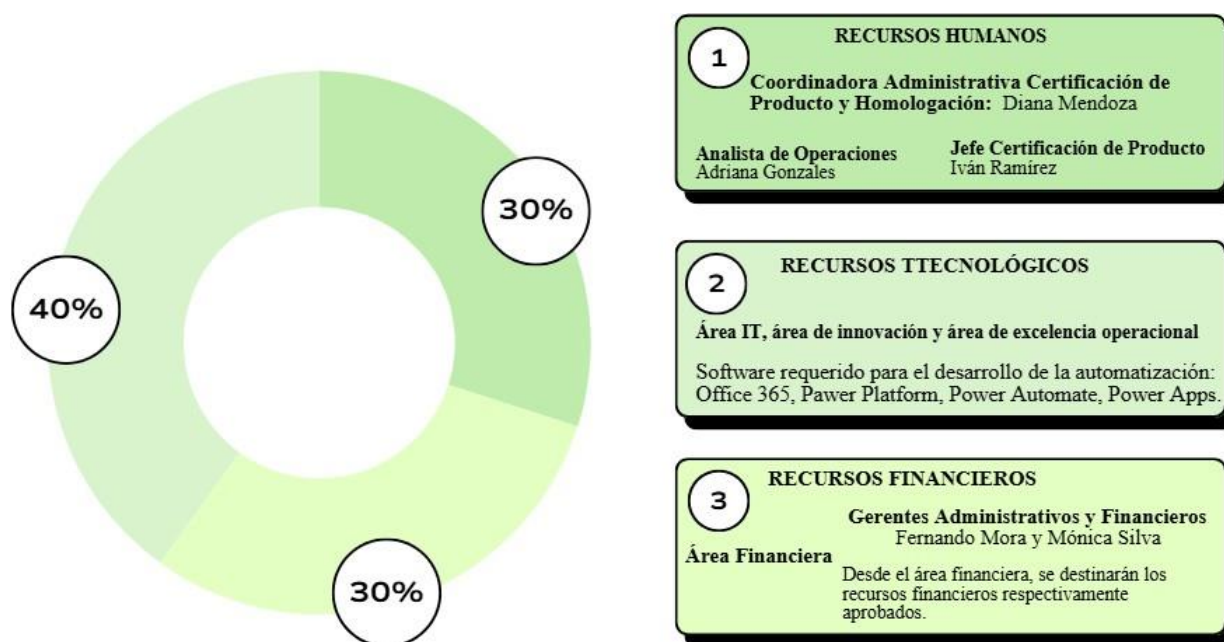
Análisis Interno FODA – Certificación de Producto		
	Aspectos Positivos	Aspectos a Mejorar
Análisis Interno	Fortalezas	Debilidades
	<ul style="list-style-type: none"> • Qué es lo que hacemos bien ? • Qué hace que sea cada día especial? <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico interno del mercado • Tiempos de respuesta ágiles • Buena relación con los clientes y reguladores • Equipo técnico altamente calificado • Flexibilidad a las necesidades del cliente • Clima laboral y sinergia del área positivos • Tiempos de respuesta ágiles • Existencia de procedimientos documentados como el “ITIC-T-P-PR-001 Certificación de producto”, lo cual indica que el organismo ha establecido una estructura formal para sus procesos. • Realización de actividades de vigilancia y seguimiento, aunque con deficiencias, lo que demuestra una intención de cumplimiento y control. • Análisis a los cambios regulatorios, proponiendo soluciones individuales orientadas a la necesidad de cada cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Que oportunidades de mejora se podrían aplicar? • Que recursos podrían mejorar el desempeño? <ul style="list-style-type: none"> • Falta de acuerdos legalmente ejecutables con los clientes en algunos casos y captación de clientes. • Ausencia de evidencia de autorización de los firmantes de los acuerdos de certificación, que pueden ser por cambios regulatorios que igualan las condiciones con competidores • No revisión documentada de solicitudes de ampliación de certificados, incumpliendo procedimientos internos. • Evaluaciones incompletas o fuera de plazo. • No verificación de requisitos técnicos específicos, como el tamaño y tipo de letra de la etiqueta URE. • Documentación de certificación incompleta, sin incluir información requerida por el esquema (por ejemplo, fechas de vigilancia). • Falta de conservación de registros que evidencien el cumplimiento del proceso de certificación.
Análisis Externo	Oportunidades	Amenazas
	<ul style="list-style-type: none"> • Existen brechas de mercado en nuestros servicios? • Cuales son nuestras metas a mediano plazo? <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de la confianza del cliente mediante la mejora de la trazabilidad y transparencia documental. • Implementación de sistemas digitales de gestión documental y trazabilidad, que aseguren la conservación de registros y cumplimiento de plazos. • Capacitación del personal en normativas como RETIQ, para asegurar evaluaciones completas y conformes. • Revisión y actualización de procedimientos internos, alineándolos con los requisitos regulatorios y del esquema de certificación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ha habido cambios en el sector? • Cuales con las nuevas tendencias del mercado? <ul style="list-style-type: none"> • Sanciones regulatorias por incumplimiento de normativas como la Resolución 41012:2015 (RETIQ). • Pérdida de confianza de los clientes, lo que puede afectar la reputación y sostenibilidad del organismo. • Competencia de otros organismos de certificación que sí cumplen con los requisitos legales y técnicos. • Auditorías externas desfavorables, que podrían derivar en la suspensión o revocación de la acreditación.

Nota. El análisis DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) refleja la situación estratégica en las etapas previa, durante y posterior al proceso de certificación.

Los recursos disponibles (humanos, tecnológicos, financieros): Para gestionar y lograr el desarrollo de la automatización, es fundamental contar con el compromiso del recurso humano involucrado directamente en el proyecto. Esto incluye tanto a quienes participan en el diseño, desarrollo, pruebas y ejecución de la operación, así como quienes se encargan de la administración. Su labor consiste en integrar y coordinar los recursos organizacionales, tales como recursos humanos, tecnológicos y financieros, por lo cual, se tiene estimado de manera preliminar los siguientes recursos (Figura 3):

Figura 3

Análisis de Recursos disponibles



Nota. El análisis de los recursos disponibles se organiza en tres grupos, que detallan las áreas correspondientes y la forma en que se asignan dichos recursos.

Procesos actuales y áreas de mejora: La organización está enfocada a la mejora continua de sus procesos, promoviendo que cada área aplique la Innovación de manera efectiva. Esta filosofía representa la esencia de la organización, dado a que al interior se reinventa constantemente y colabora activamente en la búsqueda de tecnologías avanzadas que permiten mejorar la experiencia de los clientes. ITIC GROUP. (s.f.).

Cultura de innovación existente: La cultura de innovación en ITIC GROUP se basa en promover la colaboración, la creatividad y el pensamiento innovador en toda la organización (Figura 4). Enfocándose en la mejora continua y busca activa de tecnologías avanzadas para mejorar la experiencia del cliente que es uno de los pilares fundamentales del Core de negocio en conjunto con la integridad y la excelencia.

Figura 4

Análisis de cultura organizacional



Nota. Representación del proceso para promover la cultura organizacional en cinco pasos.

Objetivos y KPIs del área: Los objetivos y los indicadores clave de rendimiento (KPIs) del área de certificación del producto están alineados con la estrategia general de la organización así, ver Anexo A.

Alineación de la solución esperada con la estrategia general de la empresa: La solución

propuesta busca centralizar la captura de datos del proceso de certificación de calidad, lo cual se alinea con la estrategia de ITIC GROUP al promover la transformación digital, mejorar la eficiencia operativa, facilitar la toma de decisiones basada en datos, y garantizar el cumplimiento de estándares internacionales. Esta iniciativa contribuye directamente al valor agregado que la organización ofrece a sus clientes, fortaleciendo su posición como socio de certificaciones de calidad.

Mapa de Empatía del Cliente/Usuario

Figura 5

Mapa de empatía de usuarios directos



Nota. Mapa de empatía elaborado a partir de entrevistas realizadas a usuarios directos del proceso de certificación de calidad en ITIC GROUP (2025).

El análisis del mapa de empatía (Figura 5) revela que los usuarios (analistas y coordinadores) buscan precisión y trazabilidad, preocupados por errores y sistemas fragmentados. Requieren respuestas rápidas y consistentes, percibiendo lentitud en los procesos. Esto es clave para una propuesta de valor que mejore la experiencia y reduzca fricciones en la gestión de datos (Osterwalder et al., 2014).

Desde el Design Thinking, el mapa de empatía ofrece oportunidades para innovar conectando sistemas de captura y transformando datos dispersos en información para la toma de decisiones. Entender problemas (pérdida de tiempo, reprocesos, falta de visibilidad) y ganancias (eficiencia, trazabilidad, confianza) facilita el diseño de soluciones tecnológicas que agregan valor operativo y estratégico. Este ejercicio fundamenta la tesis, integrando empatía, datos y sostenibilidad en la innovación organizacional (Brown, 2008).

Definición del Problema Utilizando "How Might We" (HMW)

El proyecto aplicó Design Thinking (Semana 1) como marco de validación acelerada, permitiendo prototipado y testing con usuarios reales en 5 días; Complementariamente, se implementó "How Might We" (¿Cómo Podríamos...?) para convertir desafíos operacionales en oportunidades de innovación. El mapa de empatía identificó tensiones críticas: fragmentación informática en tres ecosistemas, ausencia de integración sistémica, reprocesos manuales e incapacidad de cuantificar impacto financiero de las no conformidades. Mediante análisis "5 Porqués" se formularon preguntas HMW estructurantes ("¿Cómo centralizar información trazable?", "¿Cómo automatizar notificaciones reduciendo errores?"), facilitando la transición desde diagnóstico operacional hacia soluciones accionables validadas con usuarios finales.

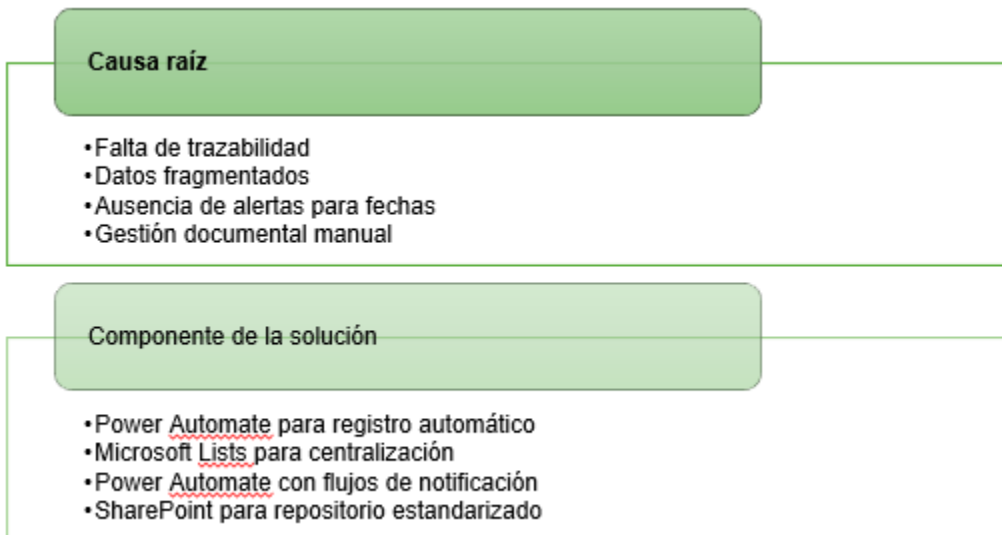
Solución Innovadora

Descripción de la Solución (Storyboard)

El incremento crítico de no conformidades en las notificaciones de certificados, que pasó de 80 a 144 casos en el último año (un aumento del 80%), refleja una disfunción sistémica. El uso de un manual de procedimiento en Excel con datos aislados por departamento genera incumplimientos, acumulando más de 400 horas adicionales de gestión y aumentando el riesgo de pérdida del 15% de clientes. La figura 6 muestra la relación entre la causa raíz identificada y el componente específico de la solución tecnológica que la aborda.

Figura 6

Matriz causa raíz y componentes de la solución tecnológica.



Nota. La Matriz relaciona la causa raíz con el componente tecnológico que la soluciona.

Dado que el problema central se origina en la dispersión de datos entre tres fuentes no integradas, lo que genera errores operativos, incumplimientos regulatorios y 144 no

conformidades anuales, afectando la trazabilidad del proceso y el cumplimiento de los requisitos ONAC. Al mismo tiempo, el sector enfrenta transformaciones disruptivas impulsadas por la certificación ESG, la digitalización de auditorías, la integración con criterios de sostenibilidad y las crecientes exigencias de transparencia, lo que demanda la adopción de tecnologías como blockchain, inteligencia artificial, big data e IoT.

En este contexto, la solución propuesta se posiciona no solo como respuesta a una disfunción interna, sino también como un catalizador para la alineación competitiva con las tendencias globales de transformación digital en el sector.

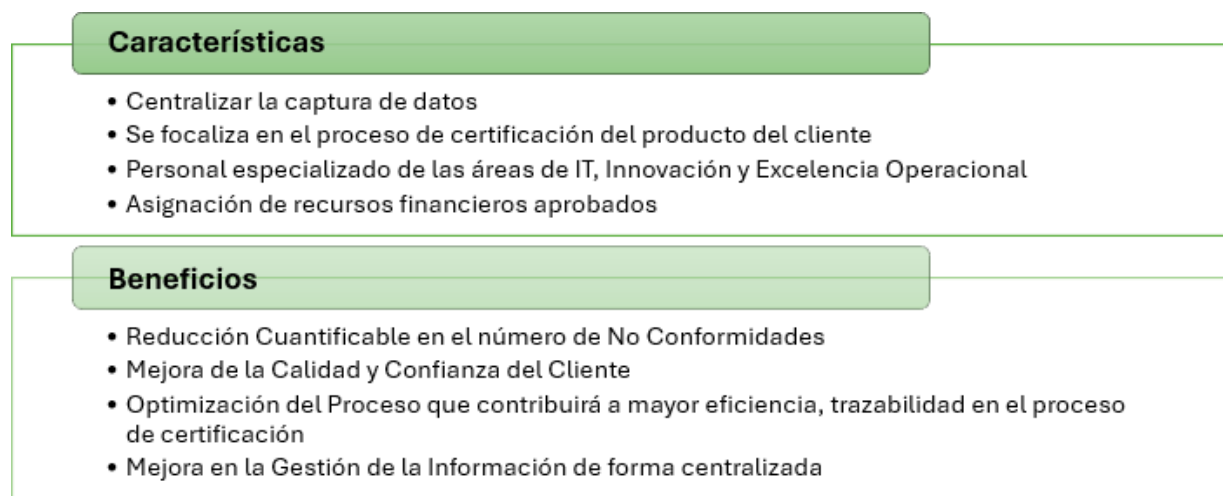
Ejemplos de aplicaciones exitosas en otras industrias o competidores: ICONTEC y SGS lideran el mercado de certificación, destacando por integrar tecnología innovadora y estrategias digitales para agilizar sus servicios. Ambas entidades, según sus propias referencias, basan la certificación de calidad y procesos en estándares internacionales para garantizar la confianza del consumidor y la competitividad empresarial.

La explicación de cómo esta solución aborda el problema de manera única: Es que, para poder abordar la problemática del aumento significativo de no conformidades en la gestión de notificaciones de certificados de calidad digitales, es prioritario y fundamental seguir un enfoque estructurado siguiendo el enfoque de los cinco porqués de manera única, ver Anexo B.

En la Figura 7 se detallan las principales características y beneficios de la solución propuesta.

Figura 7

Características y beneficios de la solución



Nota. La figura representa las características y beneficios del diseño de la solución.

Qué la hace innovadora en comparación con las soluciones existentes: La característica innovadora es diseñar un método que centralice la captura de datos del proceso de certificación de calidad, en comparación con las soluciones tradicionales, radica en la integración total y centralizada, aplicando estandarización inteligente y la capacidad que ofrecen las tecnologías avanzadas para la captura de datos en tiempo real.

Mercado objetivo y posible impacto: El mercado objetivo y el posible impacto del presente proyecto (Figura 7), se enfocan en crear una oportunidad para apoyar positivamente a los clientes actuales captado la atención principalmente de:

El mercado primario: Es el equipo interno, debido a que la automatización es una herramienta de empoderamiento que elimina tareas repetitivas y de bajo valor, reduce el riesgo de error humano y libera su tiempo para que se enfoquen en actividades estratégicas, como el análisis de datos o la mejora de la relación con el cliente, que realmente impulsan el negocio.

El mercado secundario: Son clientes de la organización, quienes ahora perciben un servicio de cumplimiento impecable, con comunicaciones estandarizadas, profesionales y siempre a tiempo, lo que fortalece su confianza en nuestra marca y mejora la retención.

El mercado terciario: y más importante es la gerencia y la dirección de la organización, el producto no es el flujo en sí, sino sus resultados: por la reducción drástica del riesgo operativo, el retorno de la inversión (ROI) claro y cuantificable, y por la creación de un activo digital que aumenta la eficiencia y la rentabilidad de la empresa a largo plazo.

Figura 10

Modelo de mercado objetivo y posible impacto



*Nota. Elaboración propia basada en *The Business Model Canvas* (Strategyzer, s.f.).*

Prototipo Conceptual

El prototipo incorpora automatización de resultados, extendiendo la funcionalidad del sistema más allá de la consolidación de datos. Esta capa ejecuta acciones automáticas de eventos detectados, como notificaciones al cliente, emisión de cartas PDF y actualización de registros maestros en una base de datos corporativa migrada de Excel a Microsoft Lists, como se representa en la (Figura 9).

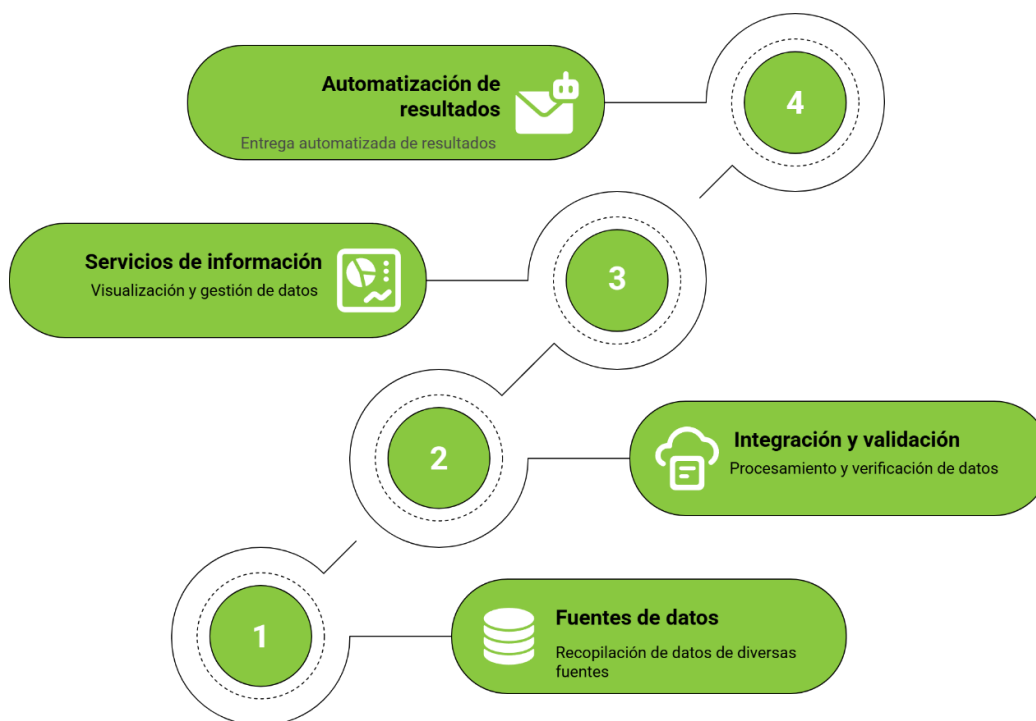
Las notificaciones automatizadas se diseñan sobre Microsoft 365, usando Power Automate, Outlook y Lists para enviar correos personalizados y registrar trazabilidad.

El módulo de generación de documentos automatiza cartas en PDF con información contextual, reduciendo el tiempo de respuesta. Finalmente, la migración a Microsoft Lists centraliza, versiona y actualiza datos de forma segura, fortaleciendo la gobernanza de información y la trazabilidad del proceso.

Este enfoque se alinea con la automatización inteligente de McKinsey & Company (2023), que predice un aumento del 20-30 % en la productividad. Así, el prototipo es un sistema vivo que, sin intervención manual, incrementa la eficiencia, transparencia y calidad del servicio de ITIC GROUP.

Figura 13

Flujo de Automatización del proceso de certificación de producto.



Nota. El flujo de automatización del proceso de certificación de producto se estructura con el objetivo de optimizar tiempos, reducir errores humanos y garantizar la trazabilidad completa de cada etapa.

Propuesta de Experiencia del Usuario (Journey Map)

Mapa visual que muestra el recorrido completo del usuario con tu solución: En el recorrido del cliente se percibe procesos manuales en la gestión de notificaciones de certificados digitales a los clientes, el cual, es el principal punto crítico que afecta la experiencia (Figura 10). La dependencia de archivos Excel y la falta de integración entre departamentos han generado incumplimientos en los plazos pactados con el usuario final, lo que deteriora la

percepción del servicio y aumenta el riesgo de pérdida de clientes.

Figura 16

Mapa del recorrido del cliente en el proceso de certificación de calidad.

	Conciencia	Consideración	Decisión	Servicio y Onboarding	Lealtad y Fidelización
Acciones del usuario	El cliente percibe problemas en la entrega de certificados de calidad. (Retrasos, no conformidades).	El cliente puede evaluar alternativas como, por ejemplo: - seguir con el proveedor actual o buscar otro.	El cliente es quien decide si continuar o cambiar de proveedor según la respuesta del equipo.	El cliente recibe notificaciones El cliente proporciona información para la certificación	Se evalúa la experiencia global (tiempos, calidad, comunicación)
Puntos de contacto (Touchpoints)	Retrasos en la entrega de certificados Punto de contacto: Sitio web corporativo	Evalúa opciones de cumplimiento Punto de contacto: Redes sociales: busca opiniones y experiencias.	Solicita garantías de mejora en tiempos y calidad. Por correo electrónico intercambio de propuestas.	Entrega datos para la certificación. Por medio de Formulario digital: registro inicial	Evalúa la experiencia global (tiempos, calidad, comunicación) por medio de encuesta de satisfacción.
Experiencia del cliente	Interesado, indeciso.	Curioso, emocionado.	Emocionado	Frustrado.	Satisfecho, feliz.
Puntos críticos	Se detecta retrasos y no conformidades en la entrega de certificados	Falta de información clara sobre mejoras en el proceso. Riesgo de perder al cliente.	Notificaciones tardías y dependientes de Excel. Procesos manuales generan desconfianza en la eficiencia	Información dispersa entre departamentos Falta de integración provoca errores y duplicidad de datos	Experiencia negativa reduce la probabilidad de recomendación. Riesgo alto de pérdida de clientes por falta de mejora sostenida.
Oportunidades de mejora o puntos críticos	Percibe impacto negativo en el servicio y comienza a cuestionar la confiabilidad	Hay procesos más eficientes y automatizados	El cliente solicita garantías de mejora en tiempos y calidad del servicio	Cliente interpone no conformidades, por certificaciones de calidad manuales y tardías	Mantiene relación con el cliente día a día con mejoras sostenibles.

Nota. El mapa representa la experiencia del cliente en el recorrido del proceso desde la solicitud inicial hasta la obtención del certificado.

En el mapa del recorrido del cliente en el proceso de certificación de calidad se evidencia que, para incrementar la satisfacción, la lealtad y la fidelización, resulta esencial automatizar la generación de notificaciones mediante el diseño de un sistema integrado de gestión, así como fortalecer la coordinación interdepartamental. Estas acciones permitirán reducir las no conformidades, optimizar los tiempos de respuesta y consolidar la confianza del

cliente en todo el proceso.

Análisis de Mercado, Stakeholders y Competencia

Análisis de Tendencias Emergentes, Competidores y Tecnologías Disruptivas

El sector de certificación e inspección se transforma rápidamente por tecnologías disruptivas y tendencias que redefinen sus modelos de servicio. La IA y el análisis predictivo optimizan el procesamiento de datos, anticipan fallos y automatizan decisiones, minimizando errores. Blockchain asegura la inmutabilidad y transparencia de certificados y auditorías. El IoT y sensores inteligentes permiten el monitoreo en tiempo real, enriqueciendo la toma de decisiones. La automatización avanzada (RPA) reduce tiempos y errores hasta en un 70%, liberando a las empresas para tareas de valor. Las herramientas de observabilidad y monitoreo proactivo garantizan la estabilidad de plataformas críticas. La ciberseguridad proactiva y Zero Trust protegen datos e infraestructuras. Finalmente, la sostenibilidad y ESG digital facilitan la certificación de procesos responsables. Estas tecnologías se aplican en certificaciones digitales, monitoreo inteligente, auditorías automatizadas y trazabilidad en diversas industrias.

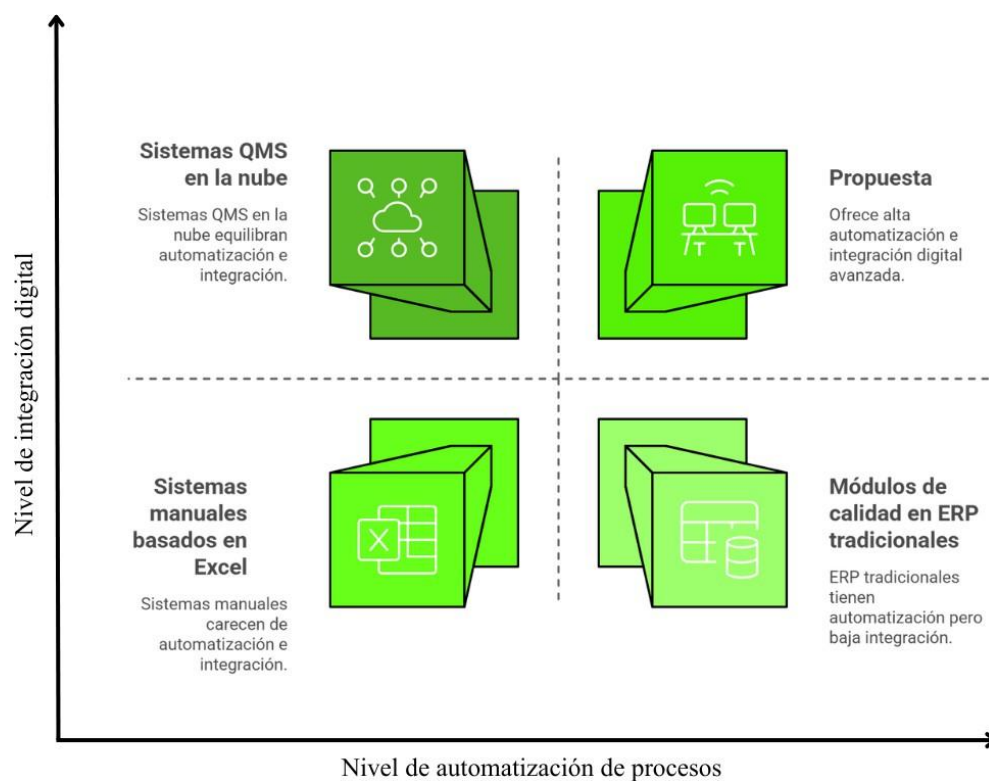
El mapa de posicionamiento de innovación en la siguiente figura se sitúa el prototipo como una solución tecnológica avanzada para la gestión y certificación de calidad.

A diferencia de sistemas tradicionales (manuales) y plataformas digitales (ERP, QMS en la nube), nuestra propuesta destaca por su alta automatización e integración. Capta datos de diversas fuentes, genera alertas y notificaciones automáticas, y actualiza dinámicamente en Microsoft List. Esta innovación híbrida combina automatización inteligente y analítica, mejorando la eficiencia y visibilidad de los procesos entre un 25 % y 40 % (Deloitte, 2023). Esto eleva la

competitividad e innovación de ITIC GROUP al integrar digitalización, automatización y gobernanza de datos.

Figura 19

Mapa de posicionamiento de la innovación del prototipo



Nota. El mapa representa el posicionamiento de la innovación del prototipo ITICLab (nivel de automatización versus nivel de integración digital).

El sector de Testing, Inspección y Certificación (TIC) en Colombia muestra una competencia moderada con presencia de actores globales y regionales, entre los cuales encontramos a los líderes y competidores principales:

- SGS Colombia (18.5%) - Líder mundial con 25 acreditaciones ONAC
- Bureau Veritas (15.2%) - Especialista en inspección industrial
- ICONTEC (12.8%) - Organismo nacional de normalización
- ITIC COL (8.3%) - 4ª posición, especializado en productos

Ver Anexo C, Gráfico de participación de mercado de los TOP-10 competidores.

Empresas como IC&T, Kiwa-CQR y Servimeters complementan el mercado con ofertas especializadas. Los cinco principales competidores concentran el 61% del mercado, indicando un oligopolio con importantes barreras de entrada. Para la innovación y diseño de la PIGC, es crucial fortalecer alianzas.

En la matriz de colaboradores estratégicos por nivel de prioridad tenemos:

Colaboradores Estratégicos: Prioridad alta: Proveedores tecnológicos, organismos reguladores y organismos internacionales. Prioridad media: Centros I+D, universidades y empresas consultorías. Y finalmente el análisis de potencial de colaboración e impacto estratégico Insights estratégicos tenemos: Un TOP-5 que concentran 61.3% del mercado. La estrategia de "competición" propuesta. Y el potencial de avance de 4ª a 3ª posición con la PIGC y ventajas competitivas sostenibles identificadas.

La colaboración estrecha con algunos de estos actores facilitará la integración tecnológica, cumplimiento normativo, validación de la solución y expansión regional. En el Grafico anexo se ilustra la matriz de colaboradores estratégicos por nivel de prioridad (Anexo D).

Evaluación de Stakeholders

La Identificación de las partes interesadas clave (stakeholders) y la evaluación sistemática de los stakeholders es crucial para el éxito del proyecto de centralización de datos en ITIC GROUP. Esta gestión estratégica, basada en la teoría de Freeman (1984), busca

maximizar el apoyo y minimizar la resistencia al cambio, identificando actores directos e indirectos cuya influencia puede ser determinante.

Tabla 1

Mapa completo de stakeholders del proyecto.

Stakeholder	Categoría	Rol en el Proyecto	Poder	Interés	Influencia	Actitud Actual
Gerencia General ITIC	Interno - Ejecutivo	Sponsor Ejecutivo, Aprueba presupuesto	5	5	5	Apoyo Activo
Jefe de Certificación	Interno - Operativo	Usuario Clave, Líder operativo del cambio	4	5	4	Apoyo Activo
Analistas de Certificación (10)	Interno - Operativo	Usuarios Finales directos del sistema	2	5	3	Neutral/Cauteloso
Gerencia de TI	Interno - Soporte	Proveedor infraestructura y soporte técnico	4	4	4	Apoyo Moderado
Gerencia Financiera	Interno - Ejecutivo	Aprobador de inversión, Evaluador de ROI	5	4	4	Apoyo Moderado
Gerencia Comercial	Interno - Comercial	Beneficiario indirecto (mejora tiempos)	3	3	3	Neutral
ONAC (Organismo Acreditación)	Externo - Regulatorio	Entidad regulatoria que audita ITIC	5	5	5	Neutral (Observador)
Clientes empresariales	Externo - Cliente	Beneficiario final (mejora experiencia)	3	4	3	Neutral (Expectante)
Proveedores tecnológicos (Microsoft)	Externo - Proveedor	Proveedor de tecnología Power Platform	3	3	3	Apoyo Activo
Equipo de Calidad	Interno - Soporte	Validador de cumplimiento normativo	3	4	3	Apoyo Moderado
Recursos Humanos	Interno - Soporte	Gestor del cambio organizacional	2	3	2	Apoyo Moderado
Junta Directiva	Interno - Ejecutivo	Aprobador estratégico final	5	4	5	Apoyo Moderado
Sindicato/Comité empleados	Interno - Representación	Representante de intereses de empleados	2	3	2	Cauteloso
MinTIC (Ministerio TIC)	Externo - Gubernamental	Regulador políticas públicas TIC	4	2	3	Neutral
Competidores sector certificación	Externo - Competencia	Referente de mercado	1	2	1	Oposición Pasiva

Nota: Escalas de Poder, Interés e Influencia: 1=Muy bajo, 2=Bajo, 3=Medio, 4=Alto, 5=Crítico.

El mapeo de stakeholders internos define la estructura jerárquica de criticidad : nivel máxima prioridad (puntuación >80) incluye Gerencia General, ONAC y Junta Directiva como "jugadores clave" con poder decisorio absoluto cuyo apoyo es no negociable; nivel alta prioridad (60-80) incluye Gerencia Financiera y Jefe de Certificación , requiriendo transformación de apoyo mediante comunicación de beneficios ROI y participación operativa; nivel media prioridad (30-60) es Gerencia de TI , habilitador crítico en fases de desarrollo y estabilización; nivel monitoreo (<30) incluye Competidores, RRHH y Sindicato , requiriendo vigilancia selectiva del sindicato por riesgo de resistencia organizada si percibe amenazas laborales, demandando narrativa clara sobre empoderamiento versus eliminación de empleos.

Metodología utilizada para la evaluación: La evaluación de stakeholders implementó un

enfoque multi-método que combina técnicas cualitativas y cuantitativas para triangular información y generar un análisis robusto y confiable (Bourne & Walker, 2005).

Tabla 2

Metodologías de evaluación aplicadas

Metodología	Descripción	Participantes	Duración	Información Capturada
Entrevistas Semi-estructuradas	Entrevistas 1:1 de 45-60 min con stakeholders clave para profundizar en necesidades, expectativas y	8 stakeholders (Gerencia, Jefaturas, ONAC, Clientes)	6 horas (8 x 45 min)	Objetivos estratégicos, Expectativas de ROI, Preocupaciones de cambio, Criterios de éxito personalizados
Encuesta Cuantitativa Online	Cuestionario digital (Google Forms) de 15 preguntas aplicado a analistas de certificación y equipo operativo	12 participantes (10 analistas + 2 supervisores)	2 semanas (período de respuesta)	Puntos de dolor operativos, Nivel de satisfacción actual (escala 1-5), Preferencias tecnológicas, Nivel de resistencia anticipada
Focus Group	Sesión grupal de 2 horas con 8 participantes (analistas + jefe) para validar problemáticas y co-crear soluciones mediante técnicas de Design Thinking	8 participantes (6 analistas + Jefe + Calidad)	2 horas (1 sesión)	Flujo de trabajo actual detallado, Cuellos de botella críticos, Ideas de mejora priorizadas, Consenso sobre características clave del sistema
Análisis Documental	Revisión sistemática de documentos existentes: informes ONAC, reportes de no conformidades, manuales de proceso, auditorías internas	N/A (Análisis de 15 documentos)	1 semana (análisis)	Tipos de no conformidades recurrentes (45/año), Tiempos promedio reales vs. estimados, Requisitos normativos RETIQ, Historial de incidentes
Observación Participante	Shadowing de 3 analistas durante 1 jornada completa para observar proceso real de certificación in-situ (etnografía organizacional)	3 analistas observados durante 8 horas	24 horas (3 jornadas x 8h)	Comportamientos reales vs. documentados, Workarounds no oficiales, Errores frecuentes, Tiempos reales vs. estimados, Frustraciones no Verbalizadas

Nota. El uso de metodologías mixtas brindó una visión integral del proceso de certificación, identificando expectativas, puntos críticos y no conformidades. Los hallazgos permiten diseñar mejoras enfocadas en automatización, optimización de tiempos y fortalecimiento de la experiencia del cliente.

Validación de la dirección estratégica del proyecto con stakeholders: El proceso de evaluación de stakeholders (28 participantes: 8 entrevistas, 12 encuestas, 8 focus group) validó dirección estratégica mediante consenso participativo : 100% confirmó criticidad del problema (errores manuales y no conformidades ONAC), 75% priorizó Power Platform sobre .NET o SaaS por agilidad (8 sem) y costo (\$35M), priorización MoSCoW definió MVP explícitamente (captura 100%, RETIQ 100%, IA descartada 20%), diversidad de criterios de éxito por stakeholders fue integrada en métricas de proyecto, y resistencia 65% en analistas

(preocupaciones laborales/complejidad) fue atendida mediante comunicación Fase 0 sobre empoderamiento, capacitación hands-on y programa de 3 embajadores como facilitadores digitales pares, transformando resistencia en apropiación participativa del cambio.

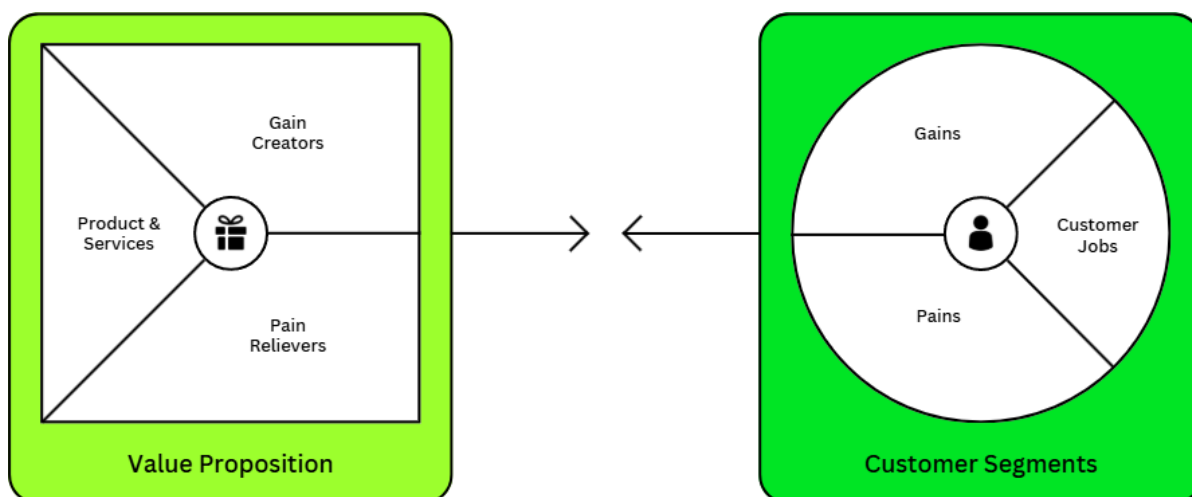
Propuesta de Valor Canvas

El lienzo de la propuesta de valor, de Osterwalder et al. (2014), es una herramienta estratégica para diseñar y entregar lo que los clientes realmente desean, enfocándose en el encaje entre las necesidades del cliente y las características del producto o servicio.

Este lienzo es clave para el proyecto, asegurando que la solución tecnológica no solo resuelva un problema, sino que también aporte valor tangible a su usuario principal: el equipo de certificación de producto (analistas, coordinadores y jefatura), Figura 12.

Figura 22

Value Proposition Canvas



Nota. El Value Proposition Canvas se describe y se analiza la propuesta de valor en relación con las necesidades y expectativas del cliente.

El perfil del usuario describe las características que se observan y asumen en el segmento de clientes (Tabla 3)

Tabla 3

Perfil del Cliente/Usuario (Customer Profile)

Elemento	Descripción para el Equipo de Certificación (Analistas/Coordinadores)
Trabajos del Cliente (Customer Jobs)	Funcionales: Gestionar la información técnica de los clientes. Enviar notificaciones de certificados dentro de los plazos establecidos.
	Emocionales: Garantizar la precisión de los datos y la trazabilidad de los reportes.
Frustraciones (Pains)	Extremas: Dispersión de datos críticos en tres fuentes no integradas. Errores o duplicidades que afectan la reputación.
	Incumplimiento de plazos regulatorios.
	Obstáculos: Procesos manuales extensos y repetitivos.
	Falta de integración tecnológica.
Beneficios (Gains)	Esenciales: Trazabilidad completa y confianza en la información. Respuestas más rápidas y consistentes a clientes y auditores. Eliminación total de errores manuales.
	Deseados: Liberar tiempo de tareas repetitivas para enfocarse en actividades estratégicas como el análisis de datos.

Nota. El equipo de certificación necesita trazabilidad, rapidez y enfoque en los procesos.

El mapa de valor describe cómo se creará valor para este segmento, detallando los productos, servicios, aliviadores de frustraciones y creadores de beneficios, Tabla 4.

Tabla 4

Mapa de Valor (Value Map)

Elemento	Descripción de la Plataforma Integrada de Automatizaciones
Productos y Servicios	Digitales: Plataforma de Integración de Datos. Automatización Inteligente.
	Módulo de notificación automática y generación de documentos PDF. Paneles de control en tiempo real.
Aliviadores de Frustraciones (Pain Relievers)	Elimina errores: La automatización inteligente garantiza la eliminación total de errores manuales en consolidación de datos.
	Reduce tiempo: Reduce el 90% en tiempo de generación de informes y optimiza los flujos de trabajo.
	Fija dispersión: Centralización, versionamiento y actualización segura de datos a través de Microsoft Lists.
Creadores de Beneficios (Gain Creators)	Aumenta capacidad: Permite un incremento del 25% en la capacidad de procesamiento de certificaciones.
	Mejora la eficiencia: Logra una mejora de productividad operativa entre un 20 % y 30 %.
	Fomenta la estrategia: El equipo puede enfocarse en actividades estratégicas al eliminar tareas repetitivas.
	Visibilidad: Ofrece una visión unificada para anticipar y eliminar riesgos.

Nota. La centralización de datos optimiza la eficiencia y la capacidad operativa.

Encaje (Fit) de la Propuesta de Valor: En el encaje (Fit) se logra cuando el desarrollo aborda los trabajos importantes, alivia las frustraciones extremas y crea los beneficios esenciales que el usuario valora como:

Encaje de Problema-Solución (Problem-Solution Fit): El desarrollo está diseñada para lograr este encaje al concentrarse en las frustraciones más críticas identificadas en el diagnóstico.

Alineación Estratégica: La propuesta no solo "optimiza un proceso," sino que propone nuevas formas de crear valor al convertir los datos operativos en una visión unificada para la toma de decisiones, atacando la causa raíz del problema: la falta de cuantificación del impacto financiero y de riesgo.

Valor Cuantificable: El Fit es contundente porque los aliviadores de frustraciones generan resultados cuantificables, como la reducción del 80% de no conformidades y un ROI del 300% en 18 meses, lo que conecta la solución técnica con la rentabilidad, esencial para la alta dirección.

Las automatizaciones logran un Fit al transformar el dolor de la dispersión de datos y los errores manuales en una ventaja competitiva sostenible mediante la automatización y la trazabilidad completa, cumpliendo con la necesidad de demostrar su viabilidad e impacto estratégico

Plan de Implementación Bajo Metodologías Ágiles

Roadmap de Innovación y Metodología de Desarrollo

La implementación exitosa del proyecto de centralización de datos para el proceso de certificación en ITIC GROUP requiere una hoja de ruta estructurada que integre las mejores prácticas de gestión ágil de proyectos, combinando las metodologías Design Thinking y Lean Startup para garantizar rapidez en la validación, iteraciones basadas en aprendizaje y despliegue

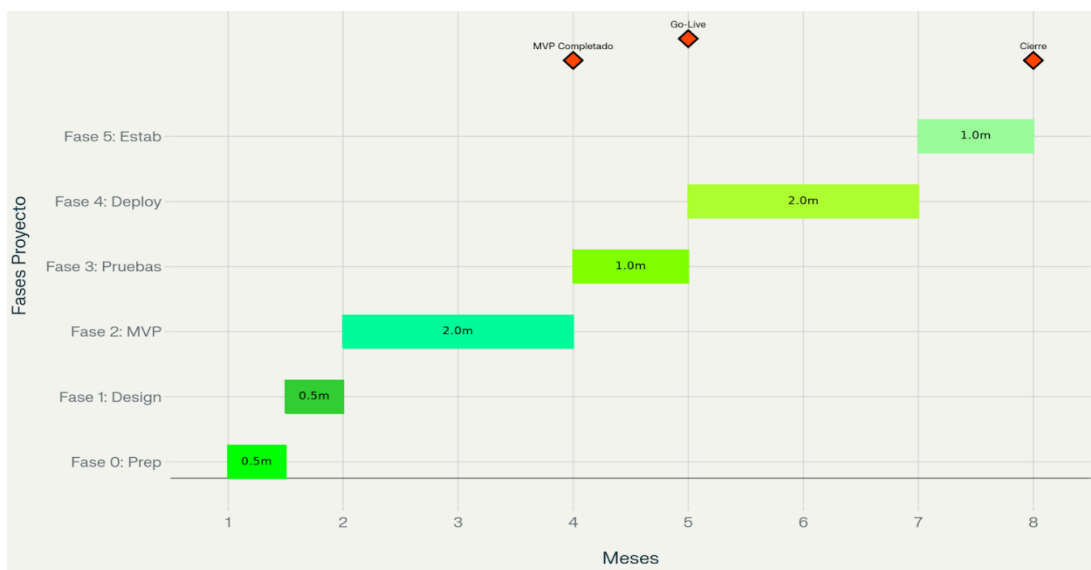
incremental que minimice riesgos operativos.

Visión general del proyecto y objetivos a largo plazo: La visión a largo plazo se estructura sobre tres pilares interdependientes : excelencia operativa digital posiciona a ITIC como líder sectorial alcanzando automatización 85% al año 3 y reducción 90% en tiempo de procesamiento ; cumplimiento y resiliencia garantiza conformidad normativa ONAC mediante reducción del 80% no conformidades , eliminando riesgo de suspensión de acreditación; escalabilidad y replicabilidad crea modelo transformación digital replicable a inspección industrial y laboratorios, generando capacidades innovación continua con potencial \$150M COP anuales nuevos ingresos al año 3, transformando proyecto táctico en palanca estratégica de crecimiento multidimensional y sostenibilidad competitiva a largo plazo.

Justificación de la elección de esta metodología: La metodología híbrida Design Thinking y Lean Startup se eligió para ITIC GROUP por su eficacia para resolver problemas complejos y urgentes como las no conformidades ONAC.

Design Thinking: Centrado en el usuario, permite validar soluciones rápidamente, reduciendo riesgos y alineando al equipo.

Lean Startup: Acorta ciclos de desarrollo con MVP (Producto Mínimo Viable), el ciclo "Construir-Medir-Aprender" permite el aprendizaje validado. Fomenta la iteración continua con sprints de 2 semanas, asegurando la factibilidad y el valor incremental.

Figura 25*Roadmap Innovación ITIC GROUP*

Nota. El Roadmap representa el tiempo en 8 meses estructurado en 6 fases metodológicas, desde preparación hasta estabilización, con hitos clave identificados.

Tabla 6*Roadmap Innovación ITIC GROUP*

Fase	Duración	Periodo	Metodología Aplicada	Objetivo Principal
Fase 0: Preparación y Kick-off	2 semanas	Mes 1.0 - 1.5	Gestión del Cambio + Agile	Alineación de stakeholders y conformación de equipo multidisciplinario
Fase 1: Design Sprint	1 semana	Mes 1.5 - 2.0	Design Thinking	Validar solución mediante prototipo rápido con usuarios reales
Fase 2: Desarrollo MVP	8 semanas	Mes 2.0 - 4.0	Lean Startup + Scrum	Construir producto mínimo viable funcional en 4 sprints de 2 semanas
Fase 3: Pruebas Piloto	4 semanas	Mes 4.0 - 5.0	Testing Iterativo	Validar con 5 usuarios piloto y ajustar basado en feedback real
Fase 4: Despliegue Gradual	8 semanas	Mes 5.0 - 7.0	Despliegue Incremental	Implementar en el 100% del área de certificación en 3 oleadas
Fase 5: Estabilización	4 semanas	Mes 7.0 - 8.0	Mejora Continua (Kaizen)	Optimizar performance y entrenar usuarios en funcionalidades avanzadas

Nota. El Roadmap de Innovación define seis fases para implementar soluciones: desde la preparación y validación con prototipos, hasta el desarrollo del MVP, pruebas piloto, despliegue gradual y estabilización con mejora continua.

Dependencias entre diferentes etapas o componentes: El éxito requiere gestión integrada de dependencias críticas técnicas y organizacionales, el dominio técnico incluye validación semanal, en la semana 1 de licencias Microsoft 365 , mapeo Fase 0 de APIs e integraciones legadas, y preparación en la semana 2 de conjunto de datos anonimizado para pruebas realistas; dominio organizacional incluye dedicación SME 60% durante 6 meses (negociación Fase 0), aprobaciones TI desde Design thinking para controles de seguridad, y coordinación con ventanas operativas (cierre de mes) para evitar despliegues en saturación, consolidando que ejecución exitosa requiere manejo proactivo de dependencias mediante negociación temprana y validaciones incrementales sin comprometer operaciones críticas.

Puntos de decisión o revisión importantes: En el proyecto se incluye que el diseño cuenta con gobernanza mediante unas puertas de decisión. (Tabla 6).

Tabla 7

Puntos de decisión (Decision Gates) y criterios de evaluación

Etapas	Ubicación	Pregunta Clave de Decisión	Criterios de Aprobación	Decisiones Posibles	Comité de Decisión
1	Fin Fase 0 (Semana 2)	¿El equipo está completo y alineado para iniciar el proyecto?	✓ Presupuesto \$35M aprobado ✓ Equipo 100% conformado (6 personas) ✓ Stakeholders clave sensibilizados	GO / NO-GO / Ajustar alcance	Gerencia General + Líder Innovación
2	Fin Fase 1 (Semana 3)	¿El prototipo valida la hipótesis de solución propuesta?	✓ ≥80% tareas críticas completadas por usuarios ✓ Feedback mayoritariamente positivo ✓ Viabilidad técnica confirmada por TI	GO / NO-GO / Pivotar solución	Equipo completo + Jefe Certificación + CTO
3	Fin Fase 2 (Mes 4)	¿El MVP cumple los criterios mínimos de funcionalidad y calidad?	✓ 4 sprints completados exitosamente ✓ 0 bugs críticos (Severidad 1-2) pendientes ✓ Funcionalidades core 100% implementadas	GO / NO-GO / Sprint adicional	Gerencia TI + Gerencia Operaciones + Jefe Certificación
4	Fin Fase 3 (Mes 5)	¿El piloto demuestra viabilidad operativa y aceptación de usuarios?	✓ ≥90% casos de prueba exitosos ✓ Usuarios satisfechos (CSAT ≥3.5/5) ✓ Performance aceptable (uptime ≥95%)	GO / NO-GO / Piloto extendido	Jefe Certificación + 5 usuarios piloto + Líder Innovación
5	Fin Fase 5 (Mes 8)	¿El proyecto alcanzó los objetivos estratégicos definidos?	✓ Adopción 100% de usuarios ✓ ROI Año 1 en curso según proyección ✓ Métricas de éxito cumplidas	Cerrar proyecto / Iniciar Fase 2 / Ajustes menores	Junta Directiva + Gerencia General + Sponsors

Nota. En el Decision Gates, se representa los puntos críticos que evalúa si avanzar o ajustar antes de pasar a la siguiente fase.

Tabla 8*Métricas de éxito para cada etapa*

Fase	Métrica Clave	Objetivo/Meta	Frecuencia de Medición	Responsable de Medición
Fase 0	% Stakeholders sensibilizados Equipo completo (Sí/No) Presupuesto aprobado (Sí/No)	100% Sí (6/6 personas) Sí (\$35M COP)	Semanal	Líder Innovación
Fase 1	% Tareas críticas completadas en testing NPS del prototipo Número de pivotes necesarios	≥80% ≥30 (satisfacción) ≤1 (idealmente 0)	Al final de la semana	Diseñador UX + Líder
Fase 2	Velocidad de sprints (story points) Número de bugs críticos % Funcionalidades core completadas	15-20 por sprint 0 al final de cada sprint 100% al finalizar Fase 2	Diaria (daily standup)	Gestor de Proyectos
Fase 3	% Casos de prueba exitosos CSAT usuarios piloto Uptime del sistema	≥90% ≥3.5/5 ≥95%	Semanal	Jefe Certificación + QA
Fase 4	% Adopción por oleada Reducción tiempo procesamiento % Errores vs. baseline	Oleada 1: 80% Oleada 2: 90% Oleada 3: 100% -30% → -60% → -90% -50% → -75% → -100%	Semanal	Gestor del Cambio
Fase 5	Uptime del sistema Tiempo de respuesta promedio % Usuarios certificados nivel avanzado ROI proyectado en curso	≥99% <2 segundos ≥90% Sí (según modelo)	Continuo (24/7 monitoring)	Soporte Técnico + CTO

Nota. En la tabla Métricas, el diseño del proyecto define métricas específicas para cada fase que permiten evaluar objetivamente el progreso y detectar desviaciones tempranamente.

Dashboard de métricas del proyecto: Todas las métricas se consolidan en un Dashboard ejecutivo en Power BI actualizado diariamente, con visualizaciones tipo semáforo (verde/amarillo/rojo) que alertan automáticamente cuando alguna métrica se desvía >10% de su meta. En los riesgos potenciales y planes de mitigación, se realiza el análisis proactivo de riesgos identifica 12 riesgos críticos distribuidos a lo largo de las fases del proyecto, con planes de mitigación específicos para cada uno.

El registro de riesgos vivos se gestiona mediante un registro vivo actualizado semanalmente en cada reunión del equipo, donde se revisa el estado de cada riesgo (activo/mitigado/materializado) y se ajustan planes según evolución del proyecto, ver Anexo E.

Cronograma detallado de actividades: El cronograma consolidado integra las 6 fases del proyecto en una línea de tiempo de 8 meses (32 semanas), con 187 actividades principales distribuidas en 6 fases, 15 hitos críticos y 5 Decision Gates (Tabla 8):

Tabla 9

Cronograma detallado semana a semana (Resumen Ejecutivo)

Semanas	Fase	Actividades Principales	Hitos	% Progreso Acumulado
S1-S2	Fase 0	Conformación equipo, aprobación presupuesto, diagnóstico AS-IS, sensibilización stakeholders	✓ Hito 1: Equipo completo ✓ Gate 1: GO/NO-GO	0,1
S3	Fase 1	Design Sprint: Entender-Idear-Decidir-Prototipar-Validar (5 días intensivos)	✓ Hito 2: Prototipo validado ✓ Gate 2: GO/NO-GO/Pivotar	0,2
S4-S5	Fase 2.1	Sprint 1: Desarrollo módulo captura datos, formularios Power Apps, integración SharePoint		0,3
S6-S7	Fase 2.2	Sprint 2: Automatización validaciones RETIQ, flujos Power Automate, alertas		0,4
S8-S9	Fase 2.3	Sprint 3: Generación automática reportes/certificados, plantillas PDF		0,5
S10-S11	Fase 2.4	Sprint 4: Dashboards Power BI, notificaciones automatizadas, integración completa	✓ Hito 3: MVP completo ✓ Gate 3: GO/NO-GO	0,6
S12-S15	Fase 3	Pruebas piloto con 5 usuarios, 20 casos reales, ajustes, validación final	✓ Hito 4: Piloto exitoso ✓ Gate 4: GO/NO-GO	0,7
S16-S19	Fase 4.1	Oleada 1: Despliegue 30% usuarios (3 analistas), capacitación intensiva, soporte 24/7	✓ Hito 5: Primera oleada activa	0,78
S20-S23	Fase 4.2	Oleada 2: Despliegue 70% usuarios (7 analistas), capacitación grupal, soporte extendido	✓ Hito 5.5: Segunda oleada activa	0,86
S21-S23	Fase 4.3	Oleada 3: Despliegue 100% usuarios (supervisores), capacitación ejecutiva, cierre legacy	✓ Hito 6: Despliegue completo	0,94
S24-S27	Fase 5	Estabilización: monitoreo performance, optimización, capacitación avanzada, cierre formal	✓ Hito 7: Proyecto cerrado ✓ Gate 5: Cierre/Fase 2	1

Nota. El cronograma se representa el tiempo en 8 meses (32 semanas), integrando 6 fases con 187 actividades, 15 hitos críticos y 5 Decision Gates para control y seguimiento.

Ruta crítica del proyecto: La secuencia Fase 0 → Fase 1 → Fase 2 → Fase 3 → Fase 4 constituye la ruta crítica, donde cualquier retraso impacta directamente la fecha de finalización. Las actividades en ruta crítica tienen holgura cero y deben monitorearse diariamente.

Oportunidades de iteración y mejora continua: El proyecto integra múltiples ciclos de iteración y aprendizaje basados en los principios de Lean Startup y metodología ágil,

permitiendo ajustes continuos basados en feedback real. A continuación, enunciamos los ciclos de iteración integrados:

Iteraciones diarias (Durante Fase 2 - Desarrollo MVP): Las reuniones diarias de 15 minutos (9 AM) permiten sincronizar avances, identificar bloqueos y ajustar planes. Además, se implementa el Pair Programming, donde un desarrollador y un experto en certificación colaboran para validar la funcionalidad, y la Integración Continua, que ejecuta pruebas automatizadas en cada commit para detectar regresiones.

Iteraciones semanales (Durante todo el proyecto): Al final de cada sprint de 2 semanas, el equipo realiza Sprint Reviews para demostrar las funcionalidades completadas a los stakeholders y recopilar feedback para el siguiente sprint, seguido de Sprint Retrospectives de 2 horas para reflexionar sobre el desempeño y definir acciones de mejora. Además, se lleva a cabo una sesión semanal de Backlog Refinement de 1 hora para refinar, estimar y priorizar las historias de usuario del backlog.

Iteraciones por fase (Mejora entre fases): Después del sprint de diseño, el equipo dedica 2 días a refinar el prototipo con base en las pruebas de usuario. Entre la Fase 2 y la Fase 3, se realiza una semana de "hardening" para corregir errores y optimizar el rendimiento antes del piloto. Finalmente, tras el piloto (Fase 3), se destina 1 semana a implementar el feedback de los usuarios piloto antes del despliegue masivo.

Mejora continua post-lanzamiento (Fase 5 y posterior): Implementaremos un Buzón de Mejoras digital (Microsoft Forms) para sugerencias e incidencias. Un Comité de Innovación mensual evaluará y priorizará propuestas con una matriz de impacto-esfuerzo, asignándolas a sprints. Cada dos meses, se harán releases incrementales, manteniendo un roadmap vivo y adaptado.

Ciclo Construir-Medir-Aprender (Lean Startup): El proyecto aplica sistemáticamente el ciclo fundamental de Lean Startup en cada iteración:

El ciclo de "Construir, Medir, Aprender" implica desarrollar funcionalidades clave para

validar hipótesis, recopilar métricas de uso y rendimiento, y analizar datos para decidir si continuar o cambiar de estrategia. Este ciclo se repite en cada sprint, asegurando que el producto evoluciona en la dirección correcta guiado por evidencia, no por suposiciones

Roles y responsabilidades en cada etapa: La ejecución exitosa del proyecto requiere un equipo multidisciplinario de 10 roles clave con responsabilidades claramente definidas en cada fase, el modelo RACI (Responsible, Accountable, Consulted, Informed), ver Anexo F.

Descripción de roles clave: Líder de Innovación: responsable general del proyecto, toma decisiones estratégicas, gestiona presupuesto, reporta a gerencia general. Competencias requeridas: liderazgo de proyectos de transformación digital, conocimiento de metodologías ágiles, habilidades de influencia y negociación. Dedicación: 80% tiempo durante 6 meses.

Desarrollador Power Platform: Rol técnico crítico que construye el MVP.

Competencias requeridas: Certificación Power Platform (PL-200 o PL-400), experiencia en Power Apps + Power Automate + Power BI, conocimiento de SharePoint y Microsoft 365. Dedicación: 100% tiempo durante 2 meses (Fase 2), 40% resto del proyecto.

Experto en Certificación (SME): Subject Matter Expert que garantiza que la solución cumple todos los requisitos normativos ONAC y RETIQ. Competencias requeridas: 5+años experiencia en certificación de productos, conocimiento profundo de normativa RETIQ, experiencia en auditorías ONAC. Dedicación: 60% tiempo durante 6 meses.

Gestor del Cambio: Responsable de la adopción del sistema por parte de usuarios. Competencias requeridas: Metodología ADKAR de gestión del cambio, experiencia en transformación digital, habilidades de capacitación y comunicación organizacional. Dedicación: 40% tiempo durante 4 meses (Fases 3-5).

Aplicación de aprendizajes en el proyecto: El proyecto incorpora sistema estructurado de captura y aplicación de aprendizajes : iteraciones técnicas aplican aprendizajes Sprint 1 → Sprint 2 (ajuste velocidad, puntos de historia), transición piloto → despliegue (intervenciones preventivas como videos tutoriales), cierre → Fase 2 (lecciones aprendidas

como input Fase 2 expansión); difusión organizacional incluye presentación Comunidad de Práctica (sesión 1 hora), caso de éxito intranet (2 páginas), y programa mentoring para próximos 2-3 proyectos transformación digital, convirtiendo proyecto en motor de innovación organizacional sostenible mediante transferencia deliberada de aprendizajes y construcción de capacidades colectivas.

Métricas clave para evaluar el progreso: El sistema de medición del roadmap integra las métricas clave distribuidas en categorías (Tabla 9).

Tabla 10

Dashboard de métricas clave del Roadmap

Categoría	Métrica	Fórmula	Meta Proyecto	Frecuencia	Responsable
Avance Cronograma	Hitos cumplidos a tiempo	$(\text{Hitos on-time} / \text{Total hitos}) \times 100$	$\geq 90\%$	Por hito	Gestor Proyectos
Calidad Entregables	% Entregables aceptados en primera revisión	$(\text{Entregables aprobados 1ra vez} / \text{Total}) \times 100$	$\geq 85\%$	Por fase	Líder Innovación
Equipo y Recursos	% Utilización presupuesto	$(\text{Gasto acumulado} / \text{Presupuesto total}) \times 100$	$\leq 100\%$ siempre	Quincenal	Líder Innovación
Adopción Usuarios	% Tareas completadas sin soporte	$(\text{Tareas sin ayuda} / \text{Total tareas}) \times 100$	$\geq 80\%$ (Fase 5)	Mensual	Soporte Técnico
Valor Generado	% Reducción de errores manuales	$(\text{Errores baseline} - \text{Errores actuales}) / \text{Baseline} \times 100$	-100% (Fase 5)	Mensual	Jefe Certificación

Nota. El Roadmap incluye 15 métricas clave en 4 categorías, ofreciendo una visión 360° del avance del proyecto.

El proyecto implementa un sistema multinivel de monitoreo con alertas automáticas y gobernanza diferenciada : semáforos de tablero establecieron respuesta por gravedad, en verde ($\leq 5\%$ desv): sin acción, en amarillo (5-15% desv): revisión próxima reunión, en rojo ($>15\%$ desv): escalamiento inmediato patrocinadores—; gobernanza de seguimiento integra Daily Standup (15 min, Fase 2) sincronización operativa, Weekly Status (1h, todas fases) revisión métricas y ajustes, Monthly Steering (2h, decisiones estratégicas), y Gate Reviews (2-3h

fin fase) evaluación GO/NO-GO/Ajustar, consolidando vigilancia continua, escalamiento estructurado por severidad, y toma de decisiones adecuadas en múltiples niveles jerárquicos.

Equipo y Recursos Necesarios (Incluir Roles Innovación)

Estructura del equipo de innovación: Para abordar la problemática central relacionada con la gestión manual de las notificaciones de certificados de calidad digitales que genera no conformidades e incumplimiento de plazos de entrega, afecta negativamente la percepción del servicio y aumenta el riesgo de pérdida de clientes, por lo que se requiere implementar un proyecto integral de digitalización e integración de procesos. Este proyecto debe ser liderado por un equipo de innovación que garantice la transformación tecnológica y organizacional. A continuación, se presenta la estructura del equipo y los recursos necesarios para llevar a cabo este proyecto (Tabla 10, Tabla 11)

Tabla 11

Roles clave y sus responsabilidades

Rol	Responsabilidad Principal	Capacidades Clave
Líder de Innovación	Visión estratégica, alineación y coordinación	Liderazgo transformacional, gestión cambio
Diseñador UX	Interfaces intuitivas y experiencia operativa	Diseño centrado usuario, prototipado
Desarrollador Técnico	Implementación técnica, seguridad e integración	Programación, APIs, bases de datos
Experto en Negocio	Requisitos normativos y validación operativa	Conocimiento certificación, normas ONAC
Analista de Datos	Reportes y definición de KPIs	Big Data, Power BI, SQL
Gestor de Proyectos	Planificación, supervisión y riesgos	PMP, metodologías ágiles

Nota. Los roles clave se fundamentan en un equipo multidisciplinario que integra liderazgo, diseño centrado en el usuario, desarrollo técnico, validación normativa, análisis de datos y gestión ágil, asegurando una innovación efectiva.

Tabla 12

Habilidades y experiencia requeridas para cada rol

Roles Clave	Habilidades y Experiencia
Líder de innovación	Habilidades: liderazgo, pensamiento estratégico, gestión del cambio Experiencia: 2+ años en transformación digital o innovación corporativa
Diseñador de experiencia	Habilidades: diseño centrado en el usuario, prototipado, pruebas de usabilidad. Experiencia: 2+ años en diseño de interfaces digitales
Desarrollador técnico	Habilidades: automatización, integración de APIs, desarrollo web/app Experiencia: 2+ años en desarrollo de software, preferible experiencia en automatización de procesos
Experto en negocio	Habilidades: análisis de procesos, gestión de calidad, conocimiento del cliente Experiencia: 2+ años en el área de certificación o calidad
Analista de datos	Habilidades: manejo de Excel avanzado, Power BI, SQL, visualización de datos Experiencia: 2+ años en análisis de datos operativos
Gestor de proyectos	Habilidades: planificación ágil, gestión de riesgos, comunicación efectiva Experiencia: Certificación PMP o SCRUM deseable, 2+ años en gestión de proyectos

Nota. El éxito del proyecto depende de un equipo multidisciplinario que combina roles clave con las habilidades y la experiencia necesarias para garantizar resultados efectivos.

Recursos tecnológicos necesarios (software, hardware): Para la implantación del proyecto requerimos recursos tecnológicos de software como Microsoft Power Platform, Office 365, Power Automate, Power Apps, Power BI, SharePoint de hardware como laptops con buena capacidad de procesamiento, y de Infraestructura laboratorio de innovación con salas colaborativas.

Estrategia para fomentar una cultura de innovación en el equipo: Promover espacios de co-creación y hackathons internos para resolver retos operativos, generando ideas de innovación rápida y prototipos. Esto se complementa con una comunicación transparente del impacto del proyecto y el reconocimiento a las ideas innovadoras.

Análisis Financiero y de Impacto

Proyecciones Financieras y ROI de Innovación

Inversión Inicial Requerida: La inversión inicial total asciende a \$35.000.000 COP, distribuida según el modelo de costos de innovación $CI = ID + CT + CI + MA$, donde cada componente refleja una dimensión específica del proyecto en la (Tabla 12) se representa el desglose de la Inversión por componentes:

Tabla 17

Desglose de la Inversión por Componentes

Componente	Descripción	Monto (COP)	% total
ID - Inversión en I+D	Consultoría especializada, desarrollo flujos automatizados, análisis procesos	\$ 12.000.000	34,30%
CT - Costos de Tecnología	Licencias Microsoft 365 Premium, Power Automate, Power Apps	\$ 8.000.000	22,90%
CI - Costos de Implementación	Infraestructura cloud (Azure), capacitación, gestión cambio	\$ 10.000.000	28,60%
MA - Mantenimiento Inicial	Contingencias, ajustes, soporte primeros 3 meses	\$ 5.000.000	14,30%
TOTAL INVERSIÓN INICIAL		\$ 35.000.000	100,00%

Nota. El desglose de la inversión inicial se distribuye en el modelo de costos de innovación que integra las principales dimensiones del proyecto.

Detalle de Beneficios Anuales: IN - Incremento de Ingresos (\$750M anuales): El incremento del 25% en capacidad de procesamiento de certificaciones permite procesar 300 certificaciones adicionales anuales (de 1.200 a 1.500), reduciendo ciclo de 15 a 8 días. Con valor promedio de \$2.500.000 por certificación, genera \$750 millones anuales en nuevos ingresos sin personal adicional.

RC - Reducción de Costos (\$675,8M anuales) Ahorro en Personal (\$120M/año): Automatización libera 2 FTE reassignables a actividades de mayor valor. Reducción No Conformidades (\$537,8M/año): Automatización reduce errores de 15% a 0,5%, eliminando 83% de no conformidades (12 mensuales → 2 mensuales), evitando multas ONAC y reprocesos. Reducción Costos Operativos (\$18M/año): Eliminación papel, almacenamiento y horas extras.

PA - Aumento de Productividad (\$64,8M anuales): Reducción del 90% en consolidación

de datos (de 120 a 12 horas/mes) libera 1.296 horas anuales valoradas en \$50.000/hora, permitiendo equipo enfocarse en análisis de valor agregado.

MC - Mejora en Cuota de Mercado (\$375M anuales) Mayor velocidad y confiabilidad genera ventajas competitivas: time-to-market reducido, NPS proyectado de 65 vs 45 actual, capacidad nuevos segmentos. Se proyecta captar 15 nuevos clientes anuales con ingreso promedio \$25M/cliente = \$375 millones anuales.

Tabla 18

Proyección Consolidada de Beneficios (2 Años)

Periodo	Beneficios Totales	Costos Operativos	Inversión Inicial	Flujo Caja Neto	Flujo Acumulado
S1 Año 1	\$10,020,000	\$ 500	\$35,000,000	-\$25,480,000	-\$25,480,000
S2 Año 1	\$30,060,000	\$ 800	\$ 0	\$29,260,000	\$3,780,000 ✓
S1 Año 2	\$69,900,000	\$ 800	\$ 0	\$69,100,000	\$72,880,000
S2 Año 2	\$111,840,000	\$ 900	\$ 0	\$110,940,000	\$183,820,000
TOTAL 2 AÑOS	\$221,820,000	\$3,000,000	\$35,000,000	\$183,820,000	\$183,820,000

Nota. En la tabla proyección consolidada se observación el punto de equilibrio alcanzado en S2 Año 1 (6-12 meses), recuperando inversión inicial.

Tabla 19

Indicadores Financieros Principales (2 Años)

Indicador	Valor	Interpretación
Inversión Inicial	\$ 35.000.000	Inversión optimizada para implementación ágil
Beneficios	\$ 221.820.000	Total de beneficios generados durante ejecución
Totales (2 años)		
Costos	\$ 3.000.000	Costos recurrentes de licencias y mantenimiento
Operativos (2 años)		
Beneficio Neto (2 años)	\$ 183.820.000	Ganancia neta después de recuperar inversión
ROI - 2 Años	27.52 %	Por cada peso invertido se generan \$15.11 adicionales
VPN 12% - 2 Años	\$ 147.896.123	Valor presente extraordinario
TIR - 2 Años	638,20%	Rentabilidad excepcional (53x costo de capital)
Período Recuperación	6-12 meses	Payback en segundo semestre Año 1
Relación B/C	6.34:1	Por cada peso se generan \$17.91 en beneficios

Nota. El análisis financiero refleja alta rentabilidad y rápida recuperación.

Tabla 20*Análisis de Sensibilidad: 3 Escenarios (2 Años)*

Escenario	PESIMISTA	BASE ESPERADO	OPTIMISTA
Supuestos	Inv +20%Benef -40% Costos +15%	Proyecciones RealistasBenchmarks Conservadores	Inv -10%Benef +30% Costos -10%
	Adversidades Extremas	Supuestos Verificados	Mejora Ejecución
INVERSIÓN	\$42,000,000	\$35,000,000	\$31,500,000
BENEFICIOS TOTALES	\$133,092,000	\$221,820,000	\$288,366,000
COSTOS OPERATIVOS	\$3,450,000	\$3,000,000	\$2,700,000
BENEFICIO NETO	\$87,642,000	\$183,820,000	\$254,166,000
ROI	208.67%	525.20%	806.88%
VPN 12%	\$65,136,444	\$145,914,991	\$204,716,799
TIR ANUAL	132.81%	311.37%	448.41%
RELACIÓN B/C	3.17:1	6.34:1	9.15:1
VIABILIDAD	✓Altamente Viable	✓Excepcionalmente Viable	✓Extraordinaria

Nota. El análisis de sensibilidad demuestra que el proyecto mantiene su viabilidad financiera en los tres escenarios evaluados, incluso ante condiciones adversas extremas.

Tabla 21*Composición de Costos Operativos Semestrales*

Concepto	S1 Año 1	S2 Año 1	S1 Año 2	S2 Año 2
Licencias Anuales	\$ 4.000.000	\$ 0	\$ 4.240.000	\$ 0
Mantenimiento y Soporte	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.120.000	\$ 2.120.000
TI Personal Dedicado (0,5 FTE)	\$ 1.000.000	\$ 2.000.000	\$ 1.120.000	\$ 2.100.000
Servicios Cloud	\$ 0	\$ 3.000.000	\$ 1.270.000	\$ 2.430.000
TOTAL SEMESTRAL	\$ 7.000.000	\$ 7.000.000	\$ 8.750.000	\$ 8.750.000

Nota. Los costos operativos se mantienen estables, con \$7 millones por semestre en el primer año y \$8,75 millones en el segundo, cubriendo licencias, mantenimientos, personal de TI y servicios.

Tabla 22*Métricas de Adopción y Cultura de Innovación*

KPI	Línea Base	Meta S1 Año 1	Meta S2 Año 1	Meta Año 2
Tasa Adopción	0%	30%	70%	100%
CSAT Interno	N/A	3.0/5	3.8/5	4.5/5
Ideas Mejora Implementadas	0	2 ideas	5 ideas	10 ideas
Reducción No Conformidades	144/año	50% reducción	70% reducción	83% reducción
Tiempo Consolidación	120 h/mes	60 h/mes	30 h/mes	12 h/mes

Nota. Los KPIs proyectan mejoras sustanciales: 100% adopción, 83% de reducción de no conformidades y reducción del tiempo de consolidación.

Justificación de Tasa de Descuento (WACC = 12%) Se utilizó WACC del 12% fundamentado en contexto macroeconómico: DNP Colombia establece 12% como tasa de descuento social estándar y el perfil de riesgo: Proyecto con tecnologías probadas (Microsoft Power Platform), riesgo moderado• Benchmarking Sectorial: Sector Testing/Inspección/Certificación utiliza 10-14% globalmente

Impacto Social y Ambiental

En la implementación de una solución tecnológica integrada se mejoraría la eficiencia operativa que contribuye a reducir el impacto ambiental y fortalecer las relaciones sociales en la organización, Tabla 18 y Tabla 19. Además, promueve una cultura de colaboración y sostenibilidad. A continuación, identificamos los principales aspectos:

Tabla 23*Impacto Social y Ambiental*

	Categoría	Evaluación
Impacto social	Creación de empleo	Posible generación de empleo indirecto si se automatiza el proceso y se requiere personal técnico.
	Mejora en la calidad de vida de los clientes	Negativa actualmente, por retrasos y pérdida de confianza; positiva si se mejora el sistema.
	Contribución a la educación o formación	Baja, aunque podría mejorar si se capacita al personal en nuevas herramientas digitales.
	Impacto en la salud y bienestar	Indirecto; el estrés laboral por procesos manuales puede afectar al equipo.
	Fomento de la inclusión y diversidad	No se evidencia en el texto, pero un sistema digital bien diseñado podría ser más accesible.
Impacto ambiental	Huella de carbono	El uso de procesos manuales y archivos Excel puede implicar más consumo energético por ineficiencia.
	Uso de recursos naturales y eficiencia energética	Negativa; procesos no optimizados consumen más tiempo y energía.
	Gestión de residuos y reciclaje	No se menciona, pero la digitalización podría reducir el uso de papel.
	Contribución a la economía circular	Baja actualmente; podría mejorar con automatización y reutilización de datos.
	Protección de ecosistemas	No aplica directamente.
	Alineación con ODS de la ONU	ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura) y ODS 12 (Producción y consumo responsables) se ven afectados negativamente.

Nota. El proyecto genera un impacto social y ambiental alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), promoviendo prácticas responsables y sostenibles en cada fase.

Tabla 26*Análisis de costo-beneficio social y ambiental*

Aspecto	Costo	Beneficio
Automatización	Inversión inicial en software y capacitación	Reducción de errores, ahorro de tiempo, mejora en percepción del cliente.
Integración organizacional	Requiere cambio cultural y estructural	Mejora en eficiencia, reducción de duplicidades, menor impacto ambiental.

Nota. En la tabla representa el costo-beneficio del impacto positivo social y ambiental del proyecto.

Identificación de los principales stakeholders afectados: Los clientes reciben certificados

de calidad tarde, lo que afecta su confianza. El equipo de certificación es responsable del proceso manual. Falta integración en departamentos internos y la alta dirección prioriza el presupuesto para mejorar. La calidad del servicio impacta a la sociedad.

Estrategias para maximizar los impactos positivos y minimizar los negativos:

Implementar un sistema automatizado de gestión de certificados y capacitar al personal en herramientas digitales avanzadas. Integrar departamentos en una plataforma colaborativa, priorizar el proyecto de mejora en el presupuesto anual y establecer indicadores de desempeño y sostenibilidad. Para los planes de comunicación del impacto de los stakeholders se instituyen informes de desempeño, encuestas de satisfacción, reuniones y publicación de avances.

Gestión de Riesgos y Oportunidades

Matriz de riesgos y estrategias de mitigación

La automatización requiere nuevas herramientas, redefinición de procesos e integración tecnológica, por lo que la gestión de riesgos es vital para evitar impactos negativos en plazos, costos, calidad y objetivos representados en la Tabla 20 y en la Tabla 21. La norma ISO 31000:2018 recomienda integrar la gestión de riesgos en toda la organización, basando las decisiones en la identificación de amenazas y oportunidades.










Identificación de riesgos potenciales: Técnicos como fallos de integración (Power Automate, Microsoft Lists, Outlook), pérdida de datos en migración (Excel a Microsoft Lists), dependencia de conectividad o licencias Microsoft Office 365. Financieros como los costos imprevistos (licencias, soporte), retraso en el ROI. Operativos como lo son la resistencia al cambio, errores en la automatización. Riesgos potenciales de mercado o servicio que puede impactar la percepción del cliente durante la transición, retrasos en certificaciones. Y finalmente

los riesgos Legales y de cumplimiento respaldo a la gestión documental y brechas de seguridad

Matriz visual de riesgos (probabilidad vs impacto)

Tabla 29

Matriz visual de riesgos

Impacto / Probabilidad	Bajo (1)	Medio (2)	Alto (3)
Alta (3)	 Moderado	 Alto	 Crítico
Media (2)	 Bajo	 Moderado	 Alto
Baja (1)	 Bajo	 Bajo	 Moderado

Nota. La matriz de riesgo indica que la exposición aumenta según el impacto y la probabilidad.

Los riesgos críticos surgen cuando ambos son altos; los altos, con combinaciones de impacto alto y el impacto medio y probabilidad alta; los moderados, en mezclas intermedias; y los bajos, en el resto de los casos.

Tabla 30

Priorización de riesgos

N°	Riesgo identificado	Tipo	Probabilidad (1-3)	Impacto (1-3)	Nivel	Color
1	Fallos en la integración entre herramientas Microsoft	Técnico	2	3	6	Alto
2	Pérdida de datos durante migración	Técnico	2	3	6	Alto
3	Resistencia del personal al cambio	Humano	3	2	6	Alto
4	Costos imprevistos en licencias	Financiero	2	2	4	Moderado
5	Retrasos en la implementación	Operativo	2	2	4	Moderado
6	Fallas en la comunicación interdepartamental	Operativo	2	2	4	Moderado
7	Brechas de seguridad o acceso no autorizado	Legal / TI	1	3	3	Moderado
8	Demora en beneficios financieros esperados	Financiero	1	2	2	Bajo
9	Percepción negativa de clientes durante transición	Mercado	1	2	2	Bajo

Nota. Los riesgos más críticos son técnicos y humanos, concentrados en el nivel alto. Los moderados se relacionan con costos, retrasos y comunicación, y los bajos con aspectos financieros y de percepción externa. Es clave priorizar la mitigación de riesgos técnicos y humanos para asegurar el éxito del proyecto.

Estrategias y planes de mitigación de riesgos: Se aplican estrategias PMBOK para evitar (rediseño de flujos críticos), mitigar (capacitación, comunicación), transferir (soporte técnico externo) y aceptar (monitoreo, plan de contingencia). Los riesgos altos o críticos tienen planes de contingencia (respaldos automáticos, restauración de versiones, soporte en sitio, reasignación de recursos).

La matriz de riesgos se revisa y actualiza trimestralmente (implementación) y semestralmente (operación), siguiendo un enfoque de mejora continua (ISO 31000) para asegurar la sostenibilidad del sistema.

Análisis de Pivote

El análisis de pivote permite adaptar el proyecto a nuevos aprendizajes, manteniendo la automatización. Según Ries (2011), se ajusta el modelo operativo. En ITIC-GROUP, se mejoró la integración, trazabilidad y visualización en Power BI. El proyecto se concentra en optimizar la automatización de comunicación y reportes (pivote funcional tipo zoom-in), alineándose con ISO 56002:2019 para una innovación continua.

Escalabilidad y Crecimiento Futuro

La escalabilidad es clave para ITIC-GROUP, permitiendo expandir la automatización a áreas como inspección, control de calidad y gestión documental, aprovechando que Microsoft 365 es modulable para nuevas integraciones. Aspiran a ser una organización ágil y "automation- first", replicando su modelo de servicios, lo que concuerda con la definición de escalabilidad de Osterwalder y Pigneur (2014) como una propuesta rentable y replicable.

Métricas de Éxito y Kpis de Innovación

Okrs (Objectives And Key Results) del Proyecto

Objetivo (O) 1: Optimizar la gestión de datos de certificación de calidad para eliminar no conformidades y mejorar la toma de decisiones. Alineación estratégica que contribuye a la visión 2027 de ITIC COL (Transformación Digital y Excelencia Operacional) al abordar la dispersión de datos y la automatización, posicionándolos como referentes. Tipo de objetivo aspiracional (70-80% de logro) y ciclo sugerido->Trimestral.

Resultados Clave (KR): KR 1.1: Reducir el tiempo de generación de informes del proceso de certificación en un 90% (de un estado manual a uno automatizado) para el final del ciclo. KR 1.2: Eliminar el 100% de los errores manuales en la consolidación de datos del proceso de certificación para el final del ciclo.

KPIs Complementarios Recomendados: KPI 1: "Tasa de No Conformidades por Notificaciones Tardías a Clientes." (Monitorear el problema central identificado). KPI 2: "Cumplimiento de Plazos Regulatorios RETIE - RETILAP - RETIQ." KPI 3: "Puntuación de Satisfacción del Cliente (CSAT) relacionada con el proceso de certificación." (Monitorear la percepción general del cliente).

Plan de Acción Propuesto (Iniciativas/Tareas) Para KR 1.1 y KR 1.2: Tarea 1.1.1: Analizar el proceso actual de gestión de datos para identificar ineficiencias y cuellos de botella. Tarea 1.1.2: Estructurar el nuevo método de captura centralizada de datos, definiendo el flujo de proceso rediseñado y los requerimientos tecnológicos. Tarea 1.1.3: Desarrollar e implementar el Producto Mínimo Viable (MVP) de la Plataforma Integrada en una prueba piloto. Objetivo (O) 2: Fortalecer la credibilidad y el cumplimiento regulatorio frente a ONAC y organismos internacionales.

Alineación Estratégica: Este objetivo se alinea con el pilar estratégico de "Excelencia Operacional" y los "Impactos Estratégicos" de la innovación, específicamente la "Mitigación de

riesgos regulatorios y sanciones económicas" y el "Fortalecimiento de credibilidad ante ONAC y organismos internacionales". Tipo de Objetivo: Aspiracional. Ciclo Sugerido: Trimestral.

Resultados Clave (KR): KR 2.1: Reducir a cero las no conformidades por incumplimiento de plazos regulatorios RETIQ del Ministerio de Minas y Energía para el final del ciclo. KR 2.2: Obtener una calificación "Excelente" en la próxima auditoría de acreditación ONAC relacionada con la trazabilidad y gestión de datos para el final del ciclo.

KPIs Complementarios Recomendados: KPI 1: "Número de sanciones o multas regulatorias recibidas." (Monitorear el riesgo legal y financiero). KPI 2: "Tiempo promedio de respuesta a requerimientos de información de reguladores." (Medir la agilidad en la interacción con entidades externas). KPI 3: "Índice de confianza de clientes en la validez de los certificados." (Evaluar la percepción de seguridad y confiabilidad).

Plan de Acción Propuesto (Iniciativas/Tareas): Para KR 2.1: Tarea 2.1.1: Revisar y actualizar los procedimientos internos para el cumplimiento de plazos. Tarea 2.1.2: Automatizar las notificaciones y recordatorios de plazos regulatorios. Para KR 2.2: Tarea 2.2.1: Preparar la documentación y evidencia de trazabilidad de datos para la auditoría ONAC. Tarea 2.2.2: Realizar simulacros de auditoría interna.

Métricas de Innovación

Las métricas de innovación son cruciales para evaluar el impacto del proyecto de centralización de datos de ITIC GROUP en su capacidad innovadora, competitividad y creación de valor. A diferencia de las métricas operativas, estas capturan dimensiones cualitativas y de mercado, reflejando la transformación digital de la empresa. Responden a preguntas clave sobre la velocidad de lanzamiento de productos, la valoración del cliente y la construcción de capacidades de innovación sostenibles.

El sistema de medición de innovación de ITIC-GROUP integra 4 dimensiones críticas alineadas con las mejores prácticas de gestión de la innovación documentadas en la literatura académica y empresarial: Velocidad de Innovación: Tiempo de lanzamiento al mercado (Time to Market). Impacto Comercial: Porcentaje de ingresos de nuevos productos/servicios capacidad Organizacional: Porcentaje de empleados involucrados en innovación y valor para el cliente: Satisfacción con nuevos productos/servicios (NPS, CSAT).

En el contexto de una ejecución total de 2 años (Tabla 22), el proyecto alcanza Go-Live operativo en 192 días (6.4 meses) , lo que representa una ventaja competitiva del 46.7% frente al benchmark industrial (360-540 días típicos); esta velocidad excepcional se fundamenta en tres palancas metodológicas : Design Thinking (Semana 1) valida la solución con usuarios en 5 días, mitigando riesgos; Lean Startup (8 semanas) entrega el MVP mediante 4 sprints bisemanales, siendo 3 veces más rápido que en cascada; y su implementación gradual en 3 oleadas (8 semanas) reduce las incidencias críticas en un 60% versus big bang, permitiendo un aprendizaje continuo y optimizaciones incrementales que aseguran valor transformacional en 6.4 meses dentro del horizonte de 24 meses.

Tabla 31

Cronología detallada del tiempo de lanzamiento

Fase del Proyecto	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)	Acumulado (días)	Hito Clave
Concepción de la idea	Sep 1, 2025	Sep 15,	14	14	Aprobación de
Design thinking	Sep 15, 2025	Sep 22,	7	21	Prototipo validado
Desarrollo MVP	Sep 22, 2025	Nov 17,	56	77	MVP funcional
Pruebas Piloto	Nov 17, 2025	Dic 15, 2025	28	105	Piloto exitoso
Despliegue 30% usuarios	Dic 15, 2025	Ene 15,	31	136	Primera oleada activa
Despliegue 100%	Ene 15, 2026	Feb 12,	28	164	Adopción completa
Go-Live Completo	Feb 12, 2026	Mar 12,	28	192	Sistema estabilizado

Nota. El proyecto abarca 7 fases en (192 días), con mayor duración en el desarrollo del MVP y el despliegue parcial. Los hitos reflejan una planificación escalonada que prioriza pruebas y adopción gradual para asegurar estabilidad y reducir riesgos.

Plan de Medición y Evaluación Continua

El plan de medición y evaluación continua se centra en optimizar la gestión de notificaciones de certificados de calidad digitales, abordando aspectos operativos y estratégicos. Su objetivo es mejorar la eficiencia y el cumplimiento en el envío de estas notificaciones, lo que a su vez reducirá las no conformidades y mejorará la percepción del servicio (Tabla 23):

Tabla 34

Evolución del proceso

Indicador	Descripción	Frecuencia	Meta
% de notificaciones enviadas a tiempo	Mide el cumplimiento de los plazos establecidos	Semanal	>98%
# de no conformidades por mes	Mide errores o fallos en el proceso	Mensual	0
Tiempo promedio de generación de notificación	Desde la consolidación de datos hasta el envío	Semanal	≤ 1 día
Nivel de satisfacción del cliente	Encuestas post-entrega	Trimestral	≥ %95
# de reprocesos por errores en certificados	Mide la calidad del proceso	Mensual	≤ 2

Nota. La tabla refleja una evolución positiva del proceso, cumpliendo los tiempos y avanzando hacia las metas, con una reducción de no conformidades y reprocesos.

La sostenibilidad requiere evaluación continua y mejora incremental: auditorías mensuales, revisión semanal de KPIs, encuestas trimestrales clientes, reuniones interdepartamentales, evaluación semestral sistema anterior, más certificados de automatización, integración interdepartamental, capacitación digital, y actualización de procedimientos, operando bajo kaizen permanente donde cada ciclo alimenta próximas mejoras, transformando ventaja inicial en sostenibilidad estratégica de largo plazo.

Plan de Gestión y Stakeholders

Plan de Gestión del Cambio y Adopción

Estrategia de comunicación interna y externa La comunicación estratégica es el pilar

fundamental de la gestión del cambio organizacional, permitiendo que los empleados comprendan el "por qué", vean beneficios personales, adquieran habilidades prácticas y refuercen nuevos comportamientos (Prosci, 2014; Kotter, 1996). Sin comunicación efectiva, incluso las mejores tecnologías fracasan: 70% de iniciativas de transformación digital fallan por falta de adopción usuarios, no por deficiencias técnicas.

El plan de comunicación de ITIC GROUP se fundamenta en el Modelo ADKAR de Prosci, que estructura el cambio en 5 etapas que evolucionan desde crear conciencia sobre la necesidad del cambio (Awareness) hasta reforzar nuevos comportamientos (Reinforcement).

Tabla 37

Objetivos de comunicación por fase de Cambio

Fase ADKAR	Objetivo de Comunicación	Descripción	Período	Resultado Esperado
Awareness	Crear conciencia de la necesidad del cambio	Comunicar problema crítico (45 NC/año, riesgo suspensión ONAC) y urgencia del proyecto	Fase 0 (Semanas 1-2)	90% de empleados entienden por qué ocurre el cambio
Desire	Generar deseo y apoyo para participar	Conectar el cambio con beneficios personales (reducir 90% tiempo, menos horas extra, mejor calidad de vida)	Fase 0-1 (Semanas 3-8)	80% de empleados ven beneficios personales (WIIFM)
Knowledge	Proporcionar conocimiento del sistema	Educar sobre funcionalidades clave, workflows de certificación, navegación interfaz, mejores prácticas	Fase 1-2 (Semanas 9-15)	95% de usuarios asisten a capacitación completa (8 horas)
Ability	Desarrollar capacidades prácticas de uso	Equipar a usuarios con habilidades reales mediante soporte 24/7, coaching individual, FAQ dinámica	Fase 2-4 (Semanas 16-23)	100% de usuarios activos en sistema procesando certificados reales
Reinforcement	Reforzar adopción y nuevos comportamientos	Mantener entusiasmo mediante celebraciones, reconocimientos, programa de mejora continua	Fase 5+ (Semanas 24+)	NPS comunicación ≥ 50 , retención del cambio $>95\%$

Nota. En el plan ADKAR la adopción del cambio se da la comunicación por fase de cambio con objetivos claros y resultados medibles.

El Modelo ADKAR integrado con plan de comunicación: 5 fases secuenciales desde conciencia hasta refuerzo, con actividades, mensajes y métricas específicas ver Anexo G.

Retroalimentación por Parte de los Stakeholders

Estrategia de comunicación interna y externa: Para mejorar la gestión de las notificaciones de certificados de calidad digitales mediante una comunicación clara, oportuna y alineada entre los equipos internos y los clientes externos: A nivel de la comunicación interna fomentar la colaboración interdepartamental, visibilizar el impacto de las no conformidades y promover la priorización del proyecto de integración. Y a nivel de la comunicación externa reestablecer la confianza de los clientes mediante mensajes transparentes sobre las acciones correctivas y mejoras en el proceso.

Audiencias clave (internas y externas): Internas: Equipo de certificación de producto, departamentos involucrados en la consolidación de información, dirección y área de presupuesto. Externas: Clientes actuales, clientes potenciales, entidades certificadoras.

Mensajes clave para cada audiencia: Para audiencias internas: La colaboración interdepartamental es esencial para garantizar la calidad del servicio al cliente y la automatización del proceso de notificación de certificados es una prioridad estratégica para mejorar la eficiencia.

Para audiencias externas: Estamos comprometidos con la mejora continua de nuestros procesos para garantizar la entrega oportuna de certificados de calidad e indicar que se está implementando nuevas soluciones tecnológicas para ofrecer un servicio más ágil y confiable.

Canales de comunicación a utilizar: Internos: Reuniones de coordinación interdepartamental, comunicados internos por correo electrónico, intranet corporativa, talleres de sensibilización, repositorios de lecciones aprendidas y resolución de incidentes conocidos.

Externos: Correos electrónicos personalizados, boletines informativos, publicaciones en redes sociales corporativas, reuniones virtuales con los clientes.

Tabla 38*Cronograma de actividades de comunicación*

Fecha	Actividad	Sesión (Audiencia)	Área Responsable
Semana 1	Reunión de diagnóstico interno	Equipos de Trabajo internos	Líder de certificación
Semana 2	Envío de comunicado interno sobre el plan de mejora	Toda la organización	Dirección de calidad de Producto
Semana 3	Desarrollo de materiales informativos para clientes	Clientes	Área de excelencia operacional y de innovación
Semana 4	Envío de boletín externo con acciones correctivas	Clientes	Servicio al cliente
Semana 5	Taller interno sobre integración de procesos	Equipos y áreas internas	Calidad y recursos humanos

Nota. El cronograma establece un plan de comunicación de cinco semanas con acciones internas y externas, asegurando alineación, transparencia y coordinación para impulsar la mejora continua.

Responsables de la comunicación: Interna: Dirección de calidad, líderes de área de innovación y área de excelencia operacional. Externa: Área de comunicaciones, servicio al cliente, dirección comercial.

Conclusiones y Próximos Pasos

Resumen de Puntos Clave

El diseño para la automatización del proceso de certificación optimiza eficiencia, calidad y gobernanza. El proyecto busca reducir en un 40% el tiempo de emisión de certificados y en un 60% las rectificaciones, mejorando la trazabilidad. Esto resultará en menor tiempo y costo por trámite, y mayor productividad sin aumentar personal.

Desde el piloto, se recomienda monitorear cuatro métricas clave: tiempo promedio de emisión, tasa de errores, tasa de adopción y costo operativo por certificado. Es fundamental definir una línea base para cada iniciativa antes de iniciar el piloto, con el fin de medir el impacto y el retorno de inversión (ROI) en un horizonte de 24 meses. Para ello, métricas de proceso como el porcentaje de documentos completos en el primer envío y la tasa de rechazo automático serán clave para identificar posibles cuellos de botella.

El cambio operativo estandariza plantillas, automatiza la verificación inicial y centraliza el seguimiento en un dashboard. La implementación por fases (piloto → despliegue → escala) mitiga riesgos. La gobernanza incluye un responsable de adopción y capacitación para asegurar la sostenibilidad del nuevo flujo.

Los riesgos (resistencia al cambio, calidad de datos y dependencia de terceros) se mitigan con comunicación, validaciones y contratos con SLA. Esto asegura ahorros y mejoras a corto plazo, y una base de datos para análisis y modelos predictivos futuros, aumentando el valor estratégico de ITIC a mediano y largo plazo.

Llamado a la Acción

Para seguir adelante, es fundamental aprobar el piloto y su presupuesto, establecer los KPIs de referencia, y desarrollar un Producto Mínimo Viable (MVP) que incluya funciones esenciales como recepción automatizada, checklist digital y un panel de control. Posteriormente, se debe ejecutar un piloto controlado, acompañado de capacitación y un registro detallado de los aprendizajes obtenidos, para finalmente evaluar los resultados y decidir sobre su escalamiento. Es crucial asignar responsables claros y plazos breves a cada una de estas acciones para transformar la propuesta en resultados medibles.

Visión a Largo Plazo y Potencial de Transformación

A mediano y largo plazo, esta iniciativa no solo transformará las operaciones al liberar tiempo humano para tareas de mayor valor, sino que también permitirá la creación de nuevos servicios basados en datos estructurados. Además, sentará las bases para el desarrollo de modelos predictivos y fomentará una cultura impulsada por los datos. Una correcta expansión estratégica abrirá puertas a oportunidades comerciales y capacidades analíticas que actualmente no existen.

Referencias Bibliográficas

APD. (s.f.). Tecnología disruptiva: ejemplos actuales e históricos. Asociación para el Progreso de la Dirección. <https://www.apd.es/tecnologia-disruptiva-ejemplos-actuales-historicos/>

AuraQuantic. (2025). Top 10 tendencias tecnológicas 2025. <https://www.auraquantic.com/es/blog/top-tendencias-tecnologicas/>

Brown, T. (2008). Design thinking. Harvard Business Review, 86(6), 84–92.

Canal X. (2023, 1 de enero). Ejemplo de tecnología disruptiva [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=WLb6hZJWV4>

Compact. (s.f.). Combining ERP and Smart Tech Solutions to Automate Business Processes. Compact. <https://www.compact.nl/articles/combining-erp-and-smart-tech-solutions-to-automate-business-processes/>

Covisian. (s.f.). Tecnologías disruptivas: innovación empresarial. Covisian. <https://covisian.com/es/tech-post/tecnologias-disruptivas-innovacion-empresarial/>

Departamento Nacional de Planeación. (s.f.). Objetivos de Desarrollo Sostenible. DNP. <https://ods.dnp.gov.co/>

Docuware. (2025). Tendencias Tech 2025: Qué avances nos depara este año. <https://start.docuware.com/es/blog/tendencias-tecnologicas>

E-Dea. (2024). Tendencias 2025 ¿Qué puede esperar tu empresa? <https://www.e-dea.co/tendencias-monitoreo-infraestructura-2025>

Fundación Natura. (s.f.). Inicio. Fundación Natura. <https://natura.org.co/>

Funds for NGOs. (s.f.). Demonstrating alignment with Sustainable Development Goals (SDGs). Funds for NGOs. <https://www.fundsforngos.org/how-to-write-a-proposal/demonstrating-alignment-with-sustainable-development-goals-sdgs/>

Gartner. (2023, 27 de julio). Las 30 tecnologías emergentes que guiarán tus decisiones empresariales. Gartner España. <https://www.gartner.es/es/articulos/las-30-tecnologias-emergentes-que-guiaran-tus-decisiones-empresariales>

Gartner. (s.f.). Tendencias en tecnologías emergentes. Gartner España. <https://www.gartner.es/es/articulos/tendencias-en-tecnologias-emergentes>

HighRadius. (s.f.). What is ERP Automation? HighRadius. <https://www.highradius.com/resources/Blog/what-is-erp-automation/>

HYPE Innovation. (s.f.). How to create continuous improvement culture: Strategies and examples. <https://www.hypeinnovation.com/blog/how-to-create-continuous-improvement-culture-strategies-and-examples>

IBM. (s.f.). Establishing a measurement and evaluation plan. IBM Documentation. <https://www.ibm.com/docs/es/cics-ts/5.5.0?topic=techniques-establishing-measurement-evaluation-plan>

ICEMD. (2025). Tendencias tecnológicas aplicadas al negocio en 2025. ESIC Business & Marketing School. Recuperado de <https://icemd.esic.edu/knowledge/articulos/tendencias-tecnologicas-aplicadas-al-negocio-en-2025> [icemd.esic.edu]

ICONTEC. (s.f.). Página oficial del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. <https://www.icontec.org/>

Ingenio Empresa. (s.f.). 5W2H: Qué es y cómo aplicarlo. Ingenio Empresa. <https://www.ingenioempresa.com/5w2h/>

Interaction Design Foundation. (s.f.). How might we. <https://www.interaction-design.org/literature/topics/how-might-we>

ISO. (2018). ISO 31000:2018 – Risk Management: Guidelines. International Organization for Standardization.

ISO. (2019). ISO 56002:2019 – Innovation Management: Innovation Management System. International Organization for Standardization.

ITIC GROUP. (s.f.). Academy. ITIC GROUP. Recuperado el 11 de octubre de 2025, de <https://itic-group.com/es-pe/services/academy>

ITIC GROUP. (s.f.). Company. ITIC GROUP. Recuperado el 11 de octubre de 2025, de <https://itic-group.com/es-pe/about/company>

Kaizen Institute. (s.f.). Cultura de mejora continua. Kaizen Institute. <https://kaizen.com/es/insights-es/cultura-mejora-continua/>

KES Systems. (s.f.). ERP Automation: Benefits and Trends. <https://kes-systems.com/erp-automation-benefits-trends/>

Kolokium. (2024). Blockchain como capa de certificación de una solución basada en IA. <https://kolokium.com/blog/blockchain-como-capa-de-certificacion-de-una-solucion-basada-en-ia/>

Kyocera Documents Solutions. (2023). Tecnologías disruptivas para la transformación digital. <https://www.kyoceradocumentsolutions.es/es/smarter-workspaces/insights-hub/articles/tecnologias-disruptivas-transformacion-digital.html>

Ministerio de Minas y Energía. (s.f.). Reglamento Técnico de Etiquetado RETIQ. Gobierno de Colombia. Recuperado el 11 de octubre de 2025, de <https://www.minenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-2/reglamentos-tecnicos/reglamento-tecnico-de-etiquetado-retiq/>

Montoya Ubaldo, M. A. (2020). Análisis FODA. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/prepa1/2020/analisis-foda.pdf

ONAC. (2024). Informe del sector TIC en Colombia. Organismo Nacional de Acreditación de Colombia. Recuperado de <https://onac.org.co>

Organización de las Naciones Unidas. (s.f.). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., & Smith, A. (2014). Value proposition design:

How to create products and services customers want. Wiley.

Pacto Mundial España. (s.f.). Qué puedes hacer tú por los ODS. Pacto Mundial.

<https://www.pactomundial.org/que-puedes-hacer-tu/ods/>

Ponce Talancón, H. (2007). La matriz FODA: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. Enseñanza e Investigación en Psicología, 12(1), 113–130. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29212108>

Pragma. (2023). Calidad de software: pruebas, automatización y certificación.

<https://www.pragma.co/es/blog/calidad-de-software-pruebas-automatizacion-y-certificacion>

Project Management Institute. (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition. Project Management Institute.

Project Management Institute. (s.f.). PMI Talent Triangle.

<https://www.pmi.org/certifications/certification-resources/maintain/talent-triangle>

Redacción APD. (2025, 2 de marzo). Tecnología disruptiva: qué es y ejemplos actuales e históricos. APD. <https://www.apd.es/tecnologia-disruptiva-ejemplos-actuales-historicos/>

Ries, E. (2011). The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. Crown Business.

Sergio. (2025). Transformación Digital: Blockchain, IoT y AI en Acción.

<https://sergio.ec/transformacion-digital-blockchain-iot-y-ai-en-accion/>

SGS. (s.f.). Página oficial de SGS Colombia. <https://www.sgs.com/es-co>

Smart Lighting. (s.f.). La revolución de los gemelos digitales en la certificación de productos. Smart Lighting. <https://smart-lighting.es/revolucion-gemelos-digitales-certificacion-productos/>

Stanford d.school. (s.f.). How might we questions.

<https://dschool.stanford.edu/tools/how-might-we-questions>

Strategyzer. (s.f.). The Business Model Canvas. Strategyzer.

<https://www.strategyzer.com/library/the-business-model-canvas>

Tamarack Institute. (2019). Tool: How might we?

[https://www.tamarackcommunity.ca/hubfs/Resources/Tools/Tool%20How%20Might%20 We.pdf](https://www.tamarackcommunity.ca/hubfs/Resources/Tools/Tool%20How%20Might%20We.pdf)

UOC. (2024). Tendencias tecnológicas 2024. Observatorio Tecnológico de los EIMT.

Recuperado de <https://blogs.uoc.edu/elearning-innovation-center/wp-content/uploads/sites/114/2024/01/Tendencias-Tecnologicas-2024.pdf>

Anexos

ANEXO A

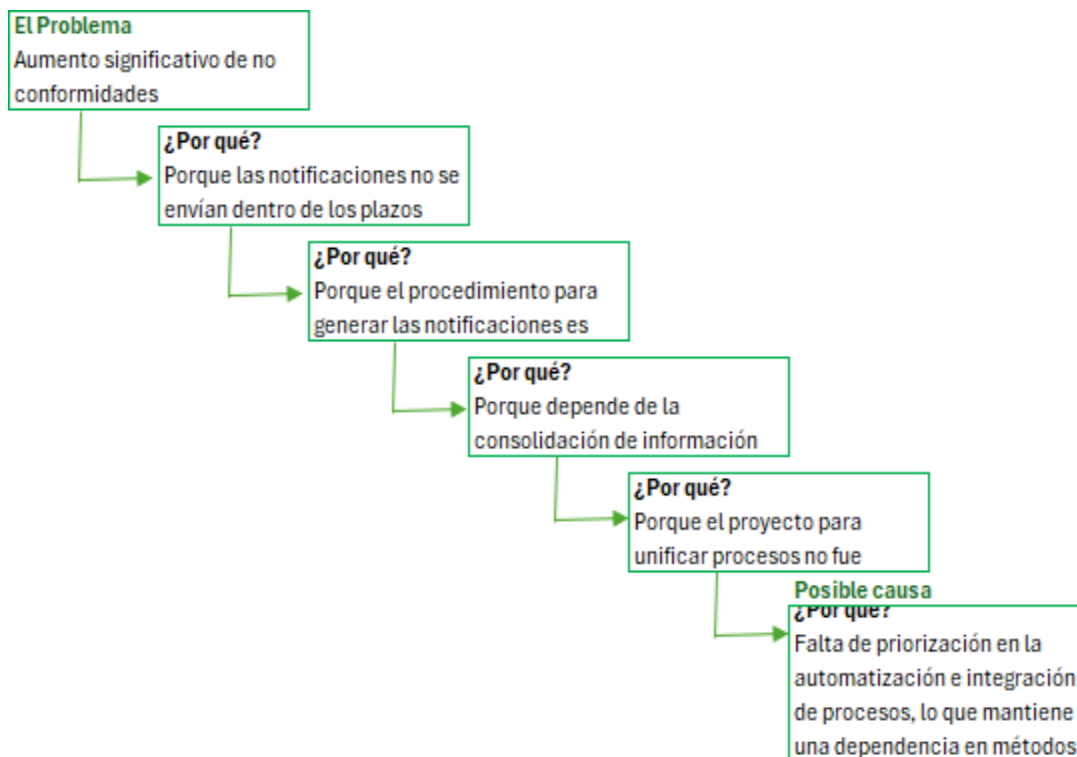
Objetivos y KPIs del área

	Key performance Indicators (KPIs)	Previsión de cierre 2023	Objetivo 2027
1	Nivel de Ingresos (USD MM)	5.6 MM USD	↑ 14.1 MM USD
2	EBIT 1 %	34%	↑ 35%
3	DSO mayor a 30 días (USD MM)	Sin medición	↓ 0
4	Índice de satisfacción de clientes	4.73	- 4.6
5	Nro. de No Conformidades en auditorías externas	38	↓ 5% de auditoría anterior
6	Repetibilidad de No Conformidades	6	↓ 0
7	Índice de accidentes laborales	0	- 0
	Key performance Indicators (KPIs)	Previsión de cierre 2023	Objetivo 2027
8	Operaciones y soporte registrados en ITICCONTROL	Sin Medición	↑ 100%
9	Inspecciones con componente de IA	Sin Medición	↑ 35%
10	Nivel de Satisfacción de empleados	Sin Medición	↑ 8
11	Nivel de recomendación de los empleados (NPS)	Sin Medición	↑ 8
12	Ranking Great Place To Work	Sin Medición	Sin Medición
13	Índice de Diversidad de genero	37%	↑ 41%
14	Nro. Personas con Discapacidad por sede	0	↑ 1

Nota. El anexo se genera con base en documentación interna de ITIC GROUP (2027).

ANEXO E

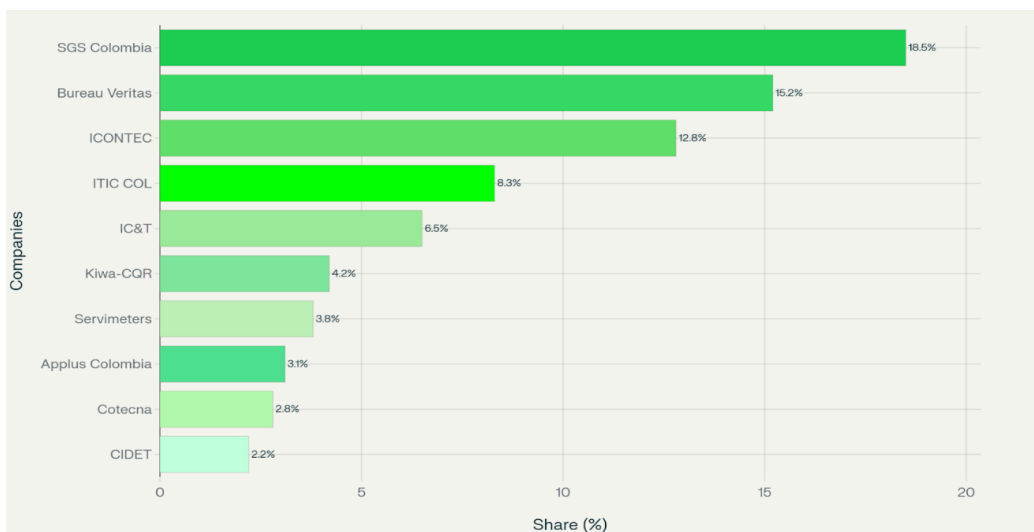
Enfoque con la metodología de los 5 Porqués



Nota. Los cinco porqués se elaborada con base en entrevistas aplicadas a usuarios directos del proceso de certificación de calidad interno en ITIC GROUP (2025).

ANEXO I

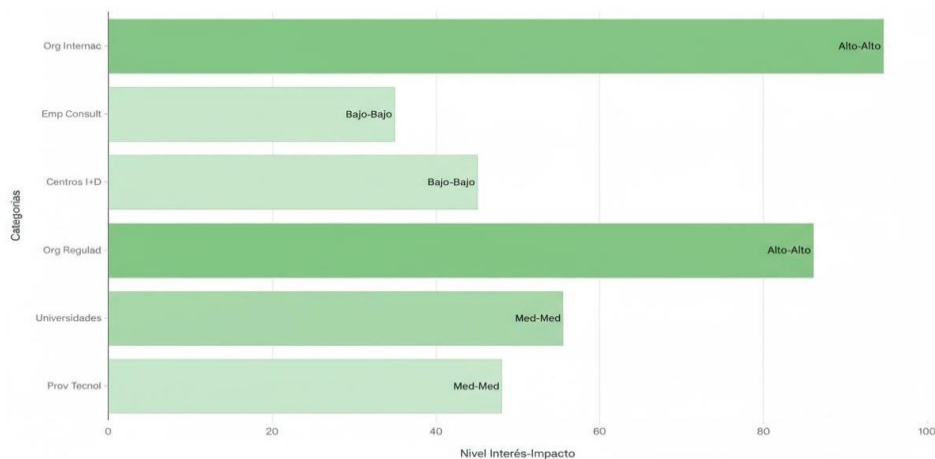
Gráfico de participación de mercado de los TOP-10 competidores



Nota. Participación de mercado - principales competidores sector TIC Colombia. Fuente: Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC), 2024. Recuperado de <https://onac.org.co>.

ANEXO M

Matriz de colaboradores estratégicos por nivel de prioridad



Nota. Matriz de Potenciales Colaboradores Estratégicos para ITIC COL; Fuente: ITIC COL. (2024). Plan Estratégico 2024-2027. Documento interno.

ANEXO Q

Riesgos principales y estrategias de mitigación

Fase	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Score Riesgo	Plan de Mitigación	Plan de Contingencia
0	Falta de compromiso de stakeholders clave	Media	Alto	12	Talleres previos de sensibilización, comunicación de beneficios personales, sponsorship ejecutivo visible	Escalamiento a Gerencia General para reforzar compromiso
0	Presupuesto no aprobado a tiempo	Baja	Crítico	15	Iniciar trámite 1 mes antes, tener plan B con presupuesto reducido (\$25M)	Fase 0 más larga para ajustar alcance
1	Prototipo no valida hipótesis (necesita pivotar)	Media	Alto	12	Testing con 5 usuarios diversos, preparar 2-3 opciones alternativas	Semana adicional de Design Sprint para nueva solución
1	Equipo no alineado en solución a seguir	Media	Medio	9	Votación estructurada (dot voting), facilitador externo neutral	Sesión adicional de alineación con patrocinador ejecutivo
2	Delays en desarrollo por complejidad técnica no prevista	Media	Alto	12	Buffer 20% en estimaciones, daily standups, alertas tempranas de bloqueos	Sprint adicional (Semana 12), contratar consultor Power Platform
2	Bugs críticos no detectados a tiempo	Media	Crítico	15	Testing automatizado desde Sprint 1, sesiones de bug bash semanales, QA dedicado	Sprint de corrección de bugs antes de Fase 3
2	Desarrollador clave no disponible (enfermedad, renuncia)	Baja	Alto	10	Contratar backup developer con Power Platform, documentación exhaustiva	Pausar proyecto 2 semanas para onboarding de reemplazo
3	Usuarios piloto no dispuestos a participar activamente	Baja	Medio	6	Seleccionar champions motivados, incentivos (reconocimiento, bonos)	Extender pool de pilotos a 8 usuarios
3	Resistencia al cambio en fase piloto	Alta	Alto	16	Gestión del cambio proactiva, comunicar quick wins diariamente, soporte 24/7	Piloto extendido 2 semanas adicionales
4	Baja adopción por falta de capacitación adecuada	Alta	Crítico	20	Plan robusto: capacitación presencial + videos + soporte dedicado 1er mes	Contratar consultor de gestión del cambio externo
4	Problemas de performance en producción (lentitud, crashes)	Media	Alto	12	Pruebas de carga pre-producción, monitoreo continuo 24/7, plan de rollback	Activar plan de rollback, volver a MVP optimizado
5	Equipo agotado (burnout) al final del proyecto	Media	Medio	9	Celebraciones de hitos, reconocimiento público, vacaciones post-proyecto	Extender Fase 5 una semana adicional, ritmo más relajado

Nota. Score Riesgo = Probabilidad (1-5) × Impacto (1-5). Riesgos con score ≥15 son

considerados críticos y requieren atención prioritaria.

ANEXO R

Matriz RACI de roles y responsabilidades

Rol	Fase 0	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Dedicación Total
Líder de Innovación	R/A	R/A	A/C	A/C	A/C	A/C	80% (6 meses part-time)
Diseñador UX/UI	I	R/A	C	I	I	I	40% (1 mes consultoría)
Desarrollador Power Platform	I	C	R/A	R	C	R	100% (2 meses full-time)
Experto Certificación (SME)	R	R	R	R/A	R	C	60% (6 meses part-time)
Analista de Datos	I	I	R	C	I	R	40% (3 meses part-time)
Gestor de Proyectos	R	R	R/A	R	R	R/A	60% (8 meses part-time)
Jefe de Certificación	R	R	C	R/A	R/A	R	20% (consultor en cada fase)
Gestor del Cambio	R	I	I	C	R/A	C	40% (4 meses part-time)
Soporte Técnico	I	I	I	C	R	R/A	100% (2 meses full-time)
Usuarios Piloto (5)	I	I	I	R	C	I	20% (1 mes piloto)

Nota. Leyenda: R=Responsable (ejecuta), A=Accountable (rinde cuentas), C=Consultado, I=Informado.

ANEXO S

Plan de comunicación Modelo ADKAR de gestión del cambio



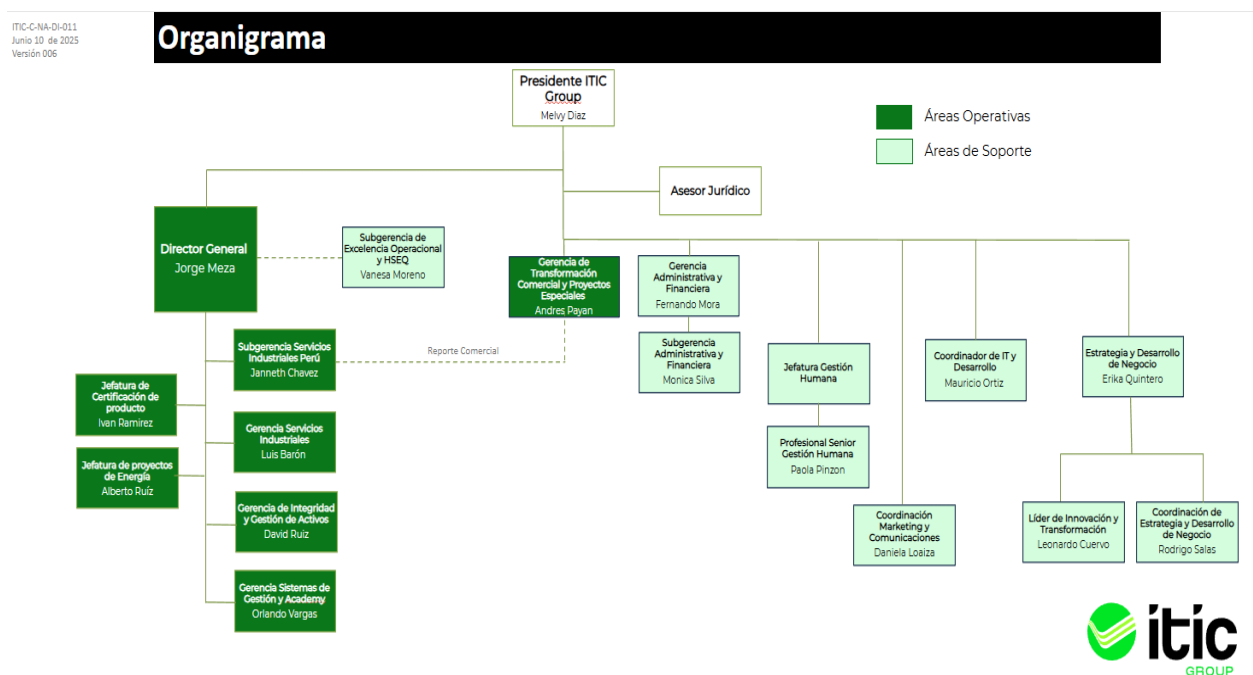
Nota. Prosci. (2018). ADKAR: A model for change in business, government and our community.

Prosci Learning Center Publications.

Apéndices

Apéndice A

Organigrama



Nota. Organigrama de ITIC GROUP (2025). Fuente: © 2025 ITICCOL. Recuperado de <https://itic-group.com/es-co/about/leadership>.