

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

FACULTAD DE INFORMÁTICA, CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

MODELO INTEGRAL DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL BASADO EN MARCOS DE GESTIÓN DE TI PARA EMPRESAS PROVEEDORAS DE SERVICIOS DE INTERNET

AUTOR: LAURO VICENTE ANDRADE SOZORANGA

DIRECTOR: ING. CRISTHIAN FLORES URGILES

CAÑAR - ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

FACULTAD DE INFORMÁTICA, CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

MODELO INTEGRAL DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL BASADO EN MARCOS DE GESTIÓN DE TI PARA EMPRESAS PROVEEDORAS DE SERVICIOS DE INTERNET

AUTOR: LAURO VICENTE ANDRADE SOZORANGA

DIRECTOR: ING. CRISTHIAN FLORES URGILES

CAÑAR – ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

Declaratoria de autoría y responsabilidad **Lauro Vicente Andrade Sozoranga,** portador de la cedula de ciudadanía N° 1104861727. Declaro ser el autor de la obra: **"Modelo Integral de transformación digital basado en marcos de gestión de TI para empresas proveedoras de servicios de internet¨** sobre la cual me hago responsable de las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cañar, 02 de octubre de 2026



Lauro Vicente Andrade Sozoranga

C.I. 1104861727

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo denominado "**Modelo Integral de transformación digital basado en marcos de gestión de TI para empresas proveedoras de servicios de internet**" realizado por **Lauro Vicente Andrade Sozoranga,** con documento de identidad No. **1104861727**, previo a la obtención del título profesional de licenciada en Administración de Empresas, ha sido asesorado, supervisado y desarrollado bajo mi tutoría en todo su proceso, cumpliendo con la reglamentación pertinente que exige la Universidad Católica de Cuenca y los requisitos que determina la investigación científica.

Cañar, 02 de octubre de 2026



Ing. Cristhian Flores Urgiles

DIRECTOR DEL TRABAJO INVESTIGATIVO

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA EXTENSIÓN CAÑAR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, con profundo amor, gratitud y respeto, a la memoria de mis queridos padres, Francisco Andrade y Petrona Sozoranga, y de mi querido sobrino Maykel, quienes desde el cielo han guiado mis pasos y han sido una fuente permanente de inspiración, fortaleza y amor a lo largo de mi vida. Aunque ya no están físicamente a mi lado, sus enseñanzas, valores y amor permanecen siempre en mi corazón y han sido la fuerza que me ha impulsado a seguir adelante y alcanzar esta meta. A mi compañera de vida, Carmen Alulema, por su amor paciencia, comprensión y apoyo incondicional durante este camino. Gracias por estar a mi lado en los momentos de alegría, pero también en aquellos momentos difíciles, en los que tus palabras, tu cariño y tu compañía fueron fundamentales para seguir adelante y no rendirme. A mis queridos suegros, por su cariño, confianza y apoyo, y por haberme acogido con amor como parte de su familia. De igual manera, a mis queridos cuñados y cuñadas, por su afecto, compañía y por estar presentes en los diferentes momentos de mi vida. A todos ustedes, mi sincero agradecimiento por su apoyo y por ser parte importante de este camino y de este logro. A mis queridas hijas, Yaretzy, Emily y Atzintly, quienes son una de las mayores motivaciones de mi vida. Cada esfuerzo cada sacrificio y cada logro tienen un significado especial porque deseo ser para ustedes un ejemplo de perseverancia, dedicación y superación. Que este logro les recuerde siempre que, con esfuerzo constancia y confianza en uno mismo, es posible alcanzar los sueños.

A mis hermanas Inés, Sara y Jamileth, a mis hermanos Xavier y Abrahan, y a mis queridos sobrinos y sobrinas, por su cariño, compañía y por formar parte importante de mi vida. A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento por estar presentes y compartir conmigo este momento tan significativo. Finalmente, dedico este trabajo a todas las personas que estuvieron presentes durante este camino, brindándome su apoyo, confianza y palabras de aliento.

Con todo mi amor y gratitud, este logro es para ustedes.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

A la Universidad Católica de Cuenca, Extensión Cañar, y de manera particular a la Carrera de Ingeniería de Sistemas de Información, por los conocimientos, experiencias y valores adquiridos durante mi formación académica.

Al Ing. Jhovany Santacruz Espinoza, subdirector de la Carrera, por su gestión, apoyo y constante disposición para atender las necesidades de los estudiantes durante nuestro proceso formativo. Extiendo mi gratitud al cuerpo docente, que con su dedicación, profesionalismo y vocación compartió sus conocimientos y contribuyó a mi crecimiento académico y personal, así como al personal administrativo, por su amabilidad, colaboración y oportuna atención en cada uno de los trámites y requerimientos a lo largo de la carrera.

De manera especial, expreso mi agradecimiento al Ing. Cristhian Flores Urgiles, director de este trabajo de investigación, por su orientación, acompañamiento, paciencia y rigurosidad académica. Sus valiosas observaciones y recomendaciones fueron fundamentales para el desarrollo y culminación de la presente investigación.

RESUMEN

Las empresas proveedoras de servicios de internet ofrecen un producto tecnológico, pero su gestión interna suele carecer de formalización: incorporan herramientas de manera aislada, sin una estructura de gobierno de TI, sin procesos documentados y sin indicadores que permitan verificar resultados. Ante ese problema, la investigación tuvo como objetivo diseñar un modelo integral de transformación digital basado en marcos de gestión y gobierno de TI, aplicable a proveedores de pequeña escala. Se adoptó un enfoque mixto de nivel descriptivo-propositivo mediante un estudio de caso instrumental en INDYTELECOM, proveedora del cantón Cañar. La información se levantó con cuatro técnicas: entrevista a la gerencia, cuestionario de madurez digital de 32 ítems aplicado por censo a los siete colaboradores, observación estructurada y análisis documental del inventario tecnológico. Los resultados ubicaron a la empresa en un nivel de madurez digital básico, con un promedio global de 2.39 sobre 5; la seguridad de la información obtuvo 1.46, único valor en nivel inicial, y los procesos operativos alcanzaron la puntuación más alta. Se identificó además una brecha de percepción de 1.02 puntos entre la gerencia y el personal técnico, sostenida en las ocho dimensiones evaluadas, y una inconsistencia del 52.6 % entre el registro manual de inventario y el reporte del sistema. Como aporte se presenta el modelo MTD-ISP, estructurado en ocho dimensiones, siete fases y catorce indicadores con línea base, con una hoja de ruta de dieciocho meses viable para organizaciones que carecen de un departamento de tecnologías de la información.

Palabras clave: transformación digital, gobierno de TI, madurez digital, proveedores de servicios de internet, COBIT 2019

ABSTRACT

Internet service providers offer a technological product, but their internal management often lacks formalization: they implement tools in isolation, without an IT governance structure, without documented processes, or indicators to verify results. In light of this problem, the research aimed to design a comprehensive digital transformation model based on IT management and governance frameworks, applicable to small-scale providers. A mixed descriptive and propositional approach was adopted through an instrumental case study at INDYTELECOM, an internet service provider in the canton of Cañar. The data were collected using four techniques: an interview with management, a 32-item digital maturity questionnaire administered as a census to the seven employees, structured observation, and a documentary analysis of the technology inventory. The results placed the company at a basic level of digital maturity, with an overall average of 2.39 out of 5; information security scored 1.46—the only score at the initial level—while operational processes achieved the highest score. A perception gap of 1.02 points was also identified between management and technical staff, present across all eight dimensions evaluated, along with a 52.6% discrepancy between manual inventory records and system reports. This paper presents the MTD-ISP model as a contribution, structured around eight dimensions, seven phases, and fourteen indicators with baseline values, along with a feasible 18-month roadmap for organizations that do not have an information technology department.

Keywords: digital transformation, IT governance, digital maturity, Internet service providers, COBIT 2019.

INDICE

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD iii
CERTIFICADO DEL TUTOR iv
DEDICATORIA v
AGRADECIMIENTO vi
Resumen vii
ABSTRACT viii
INDICE ix
Índice de tablas xiii
Índice de figuras xiv
Introducción xv
1. CAPÍTULO I 1
1.1. Planteamiento del problema 1
1.1.1 Formulación del problema 2
1.2. Antecedentes de la Investigación 3
1.3. Justificación de la investigación 5
1.4. Objetivos 6
1.4.1 Objetivo General 6
1.4.2 Objetivos Específicos 6
1.5. Limitaciones 7
1.6. Delimitaciones 8
Capítulo II 8
2. MARCO TEÓRICO 8
2.1. Transformación digital 8
2.1.1 Transformación digital en empresas proveedoras de servicios de internet 9
2.2. Empresas proveedoras de servicios de internet 10
2.2.1 Proveedor de servicios de internet 10
2.2.2 Servicios de internet en Ecuador 10
2.3. Gestión de TI en empresas proveedoras de servicios de internet 11
2.3.1 Gestión de TI 12
2.3.2 Sistemas OSS y BSS 12
2.3.3 Retos de gestión de TI en proveedores de internet 13
2.4. Marcos de gestión de TI aplicables a la transformación digital 13
2.4.1 COBIT 2019 14
2.4.2 ISO/IEC 38500:2024 14
2.4.3 ITIL 4 e ISO/IEC 20000-1 15
2.4.4 TOGAF y arquitectura empresarial 15
2.4.5 NIST Cybersecurity Framework 2.0 e ISO/IEC 27001 16

2.5. Gobierno de TI y alineación estratégica 17
2.5.1 Importancia del gobierno de TI 17
2.5.2 Alineación estratégica de TI 18
2.6. Arquitectura empresarial para proveedores de servicios de internet 18
2.6.1 Arquitectura de negocio 18
2.6.2 Arquitectura de datos 19
2.6.3 Arquitectura de aplicaciones e integración 19
2.7. Gestión de servicios de TI 19
2.7.1 Mesa de servicios 20
2.7.2 Gestión de incidentes y problemas 20
2.7.3 Gestión de niveles de servicio 21
2.8. Seguridad de la información y ciberseguridad 21
2.8.1 Confidencialidad, integridad y disponibilidad 21
2.8.2 Ciberseguridad en proveedores de internet 22
2.8.3 Gestión de riesgos tecnológicos 22
2.9. Madurez digital 22
2.9.1 Dimensiones de madurez digital 23
2.9.2 Evaluación de madurez para el modelo integral 23
2.10. Modelo integral de transformación digital basado en marcos de gestión de TI 24
CAPÍTULO III 24
3. MARCO METODOLÓGICO 24
3.1. Enfoque de la investigación 25
3.2. Nivel y tipo de la investigación 26
3.3. Diseño de la investigación 26
3.4. Población y muestra 28
3.4.1 Unidad de análisis 28
3.4.2 Población de personas y tipo de muestreo 29
3.4.3 Población de activos de información 29
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información 30
3.5.1 Entrevista semiestructurada a la gerencia 30
3.5.2 Cuestionario de madurez digital 31
3.5.3 Observación estructurada 32
3.5.4 Análisis documental del inventario tecnológico 32
3.6. Escala de valoración de la madurez digital 33
3.7. Validez y confiabilidad de los instrumentos 33
3.8. Tratamiento de la información 35
3.9. Consideraciones éticas 36
3.10. Fases metodológicas para la construcción del modelo integral 37
3.11. Resultados del diagnóstico aplicado a INDYTELECOM 40

3.11.1 Caracterización de la empresa 40
3.11.2 Resultados de la entrevista a la gerencia 40
3.11.3 Resultados del cuestionario de madurez digital 42
3.11.4 Resultados de la observación estructurada 48
3.11.5 Resultados del análisis del inventario tecnológico 49
3.11.6 Triangulación de los hallazgos 52
3.11.7 Brechas críticas e indicadores de línea base 53
3.12. Síntesis del diagnóstico e implicaciones para el diseño del modelo 55
CAPÍTULO IV 56
4. PROPUESTA 56
4.1. Introducción 56
4.2. Objetivo y alcance de la propuesta 57
4.2.1 Objetivo general de la propuesta 57
4.2.2 Objetivos específicos de la propuesta 57
4.2.3 Alcance y delimitación de la propuesta 58
4.3. Fundamentos y criterios de diseño del modelo 59
4.3.1 Criterios de diseño derivados del diagnóstico 59
4.3.2 Componentes adoptados de los marcos de referencia 59
4.4. Estructura general del modelo 61
4.4.1 Descripción de las capas 61
4.4.2 Principios rectores del modelo 62
4.4.3 Niveles de madurez del modelo 63
4.5. Dimensiones, componentes y evidencias del modelo 64
4.6. Fases del modelo integral 66
4.6.1 Fase 1. Evaluación de madurez digital 66
4.6.2 Fase 2. Gobierno y dirección de TI 67
4.6.3 Fase 3. Arquitectura e integración de la información 67
4.6.4 Fase 4. Gestión de servicios y procesos operativos 68
4.6.5 Fase 5. Seguridad de la información y gestión de riesgos 70
4.6.6 Fase 6. Talento humano y cultura digital 71
4.6.7 Fase 7. Medición, indicadores y mejora continua 71
4.7. Hoja de ruta de implementación 72
4.7.1 Entregables por fase y responsables 74
4.8. Cuadro de indicadores del modelo 75
4.9. Recursos y presupuesto estimado 76
4.10. Roles y responsabilidades 78
4.11. Riesgos de la implementación y medidas de mitigación 78
4.12. Factores críticos de éxito 79
4.13. Escalabilidad y transferibilidad del modelo 80

4.14. Discusión 81
4.15. Síntesis de la propuesta 84
Conclusiones 85
Recomendaciones 88
Referencias 91
Anexos 96
Anexo 1: Protocolo de Investigación 96
Anexo 2: Controles y políticas de seguridad de la información 108
Introducción 108
Anexo 3: Manual de Transformación Digital para INDYTELECOM 110
1. Presentación 112
2. Objetivo y alcance 112
3. Cómo usar este manual 112
4. El modelo en breve 113
5. Punto de partida de INDYTELECOM 114
6. Roles y responsabilidades 114
7. Hoja de ruta de implementación 114
8. Guía práctica por dimensión 115
9. Seguimiento: tablero de indicadores 118
10. Herramientas recomendadas 118
11. Anexos: plantillas 118
Anexo 4: Guion de la entrevista semiestructurada a la gerencia 120
Anexo 5: Cuestionario de madurez digital 122
Anexo 6: Lista de verificación de la observación estructurada 125
Anexo 7: Matriz de registro y contraste de inventario 126
Anexo 8: Codificación temática de la entrevista a la gerencia 127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2 Cuadro comparativo de marcos de gestión de TI aplicables al modelo integral 16
Tabla 3 Dimensiones de madurez digital aplicables a empresas ISP 23
Tabla 6 Técnicas e instrumentos de recolección de información aplicados en INDYTELECOM 30
Tabla 7 Operacionalización de las dimensiones del cuestionario de madurez digital 31
Tabla 8 Escala de valoración del nivel de madurez digital 33
Tabla 9 Coeficiente alfa de Cronbach global y por dimensión 34
Tabla 10 Nivel de madurez digital de INDYTELECOM por dimensión 42
Tabla 11 Comparación de la percepción de madurez digital por rol 45
Tabla 12 Ítems con menor valoración promedio en el cuestionario de madurez digital 47
Tabla 13 Resultados de la observación estructurada 48
Tabla 14 Composición del registro manual de inventario de INDYTELECOM, periodo 2025-2026 49
Tabla 15 Contraste entre el registro manual y el reporte del sistema para los ítems de mayor discrepancia 51
Tabla 16 Matriz de triangulación de los hallazgos del diagnóstico 52
Tabla 17 Brechas críticas identificadas e indicadores de línea base 54
Tabla 18 Criterios de diseño del modelo derivados de los hallazgos del diagnóstico 59
Tabla 19 Componentes adoptados de cada marco de referencia y su justificación 60
Tabla 20 Dimensiones, componentes y evidencias verificables del modelo integral 64
Tabla 21 Etapas de la hoja de ruta, contenido y metas de madurez 73
Tabla 22 Entregables del modelo por fase, responsable y plazo 74
Tabla 23 Cuadro de indicadores del modelo integral de transformación digital 75
Tabla 24 Presupuesto referencial estimado para la implementación del modelo 76
Tabla 25 Distribución de la inversión por categoría y por etapa 77
Tabla 26 Matriz de responsabilidades por fase del modelo 78
Tabla 27 Riesgos de la implementación y medidas de mitigación 79
Tabla 29 Condiciones de adaptación del modelo según el tamaño de la empresa proveedora 80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Complementariedad funcional de los marcos de gestión de TI aplicables a empresas ISP 14
Figura 2 Secuencia metodológica de la investigación 39
Figura 3 Nivel de madurez digital de INDYTELECOM por dimensión 43
Figura 4 Perfil de madurez digital de INDYTELECOM frente al nivel objetivo de referencia 44
Figura 5 Comparación de la percepción de madurez digital según el rol desempeñado 45
Figura 6 Estado de cobertura de existencias de los ítems registrados en el sistema 50
Figura 7 Estructura general del modelo integral de transformación digital para empresas ISP 61
Figura 8 Trazabilidad entre los componentes del modelo integral 65
Figura 9 Hoja de ruta de implementación del modelo integral en INDYTELECOM 72
Figura 10 Proyección de la madurez digital por dimensión según etapa de implementación . 74

INTRODUCCIÓN

El acceso a internet constituye hoy una condición de base para la actividad educativa, comercial, financiera y administrativa. Las empresas que proveen ese servicio ocupan, por tanto, una posición estratégica dentro del ecosistema digital. Sin embargo, presentan una paradoja que motiva esta investigación: su producto es enteramente tecnológico, pero su gestión interna suele carecer de formalización. Adoptan herramientas de manera aislada, sin una estructura de gobierno de tecnologías de la información que defina responsables y criterios de decisión, sin procesos documentados y sin indicadores que permitan verificar si la inversión tecnológica produce los resultados esperados.

La investigación se desarrolló mediante un enfoque mixto de nivel descriptivo-propositivo, articulado en dos componentes. El primero consistió en el análisis comparativo de diez marcos de gestión y gobierno de TI de aceptación internacional, con el fin de identificar qué componentes de cada uno resultan pertinentes y viables para una empresa proveedora de pequeña escala. El segundo consistió en un estudio de caso instrumental en INDYTELECOM, proveedora del cantón Cañar, donde se levantó información primaria mediante entrevista a la gerencia, un cuestionario de madurez digital aplicado por censo a los siete colaboradores, observación estructurada y análisis documental del inventario tecnológico.

El alcance del trabajo comprende el diseño conceptual y metodológico del modelo, su estructura de dimensiones y fases, la hoja de ruta de implementación, el cuadro de indicadores y la estimación presupuestaria referencial. La contextualización en INDYTELECOM tiene por finalidad fundamentar empíricamente esas decisiones de diseño y demostrar su aplicabilidad; no comprende la implementación del modelo ni la medición de resultados posteriores, actividades que quedan sujetas a la decisión de la empresa.

En coherencia con lo anterior, el objetivo general fue diseñar un modelo integral de transformación digital basado en marcos de gestión de TI para empresas proveedoras de

servicios de internet, orientado a mejorar la alineación estratégica, la gestión de servicios tecnológicos, la eficiencia operativa y la capacidad de adaptación digital de este tipo de organizaciones.

El documento se organiza en cuatro capítulos. El Capítulo I delimita el problema, los antecedentes, la justificación y los objetivos. El Capítulo II desarrolla el marco teórico y el análisis comparativo de los marcos de gestión y gobierno de TI. El Capítulo III presenta el diseño metodológico y los resultados del diagnóstico aplicado en INDYTELECOM. El Capítulo IV expone el modelo integral propuesto, sus dimensiones, fases, indicadores y hoja de ruta. El trabajo cierra con las conclusiones, las recomendaciones, las referencias y los anexos.

1. CAPÍTULO I

1.1. Planteamiento del problema

Las empresas proveedoras de servicios de internet cumplen un rol estratégico dentro del ecosistema digital, ya que permiten la conectividad necesaria para el acceso a servicios educativos, comerciales, financieros, públicos y empresariales. A nivel global, los informes recientes sobre banda ancha destacan que la infraestructura de conectividad es una base esencial para la transformación digital, especialmente frente al crecimiento de servicios digitales, inteligencia artificial y nuevas demandas de acceso universal a internet (Broadband Commission for Sustainable Development, 2024). Los indicadores globales de desarrollo digital confirman que la brecha de conectividad persiste pese al crecimiento sostenido del acceso (ITU, 2024).

En el contexto de las empresas ISP, la transformación digital no se reduce únicamente a la incorporación de nuevas tecnologías, sino que comprende la optimización de los procesos internos, la gestión de clientes, la operación de servicios, el soporte técnico, la seguridad, el monitoreo, la toma de decisiones y la articulación estratégica entre las áreas de TI y el negocio. Un estudio desarrollado en PYMES de servicios de internet de la ciudad de Cañar evidenció una tendencia hacia la adopción de tecnologías como canales digitales, inteligencia artificial y chatbots para fortalecer la atención al cliente y mejorar la eficiencia operativa (Martínez Ochoa & Ordoñez Espinoza , 2024).

Sin embargo, muchas empresas proveedoras de servicios de internet ejecutan procesos de digitalización de forma aislada, sin contar con un modelo integral que articule la estrategia, la gestión de servicios, el gobierno de TI, la infraestructura, los procesos, los datos, la seguridad y la experiencia del cliente. Esta situación se relaciona con la estructura del sector: a diciembre de 2024 el país registraba 3 127 716 cuentas de internet fijo, de las cuales los cuatro mayores operadores Megadatos-Netlife, CNT EP, Conecel-Claro y Setel-TVCable concentraban el 62.5

%, mientras que el 37.5 % restante se distribuía entre un amplio número de prestadores de alcance local, lo que evidencia la atomización del segmento en el que operan empresas como INDYTELECOM (ARCOTEL, 2025). En organizaciones de ese perfil, la función tecnológica suele distribuirse entre la gerencia y el personal operativo, sin un área formal que la coordine.

Esta falta de integración se traduce en problemas documentados en estudios sobre el sector: baja eficiencia operativa, gestión reactiva de incidencias, escasa medición de desempeño, limitada automatización, ausencia de indicadores y débil alineación entre los objetivos tecnológicos y empresariales. El estudio realizado en pymes de servicios de internet del cantón Cañar evidenció precisamente la adopción de herramientas digitales sin una articulación que las integre a la gestión del servicio (Martínez Ochoa & Ordoñez Espinoza, 2024), mientras que el análisis regional de políticas de transformación digital productiva señala que la adopción tecnológica aislada no genera por sí sola mejoras de competitividad en las micro, pequeñas y medianas empresas (Patiño et al., 2025).

Por ello, surge la necesidad de diseñar un modelo integral de transformación digital basado en marcos de gestión de TI, que permita orientar a las empresas ISP en la evaluación de su situación actual, identificación de brechas, priorización de iniciativas digitales y definición de una hoja de ruta para mejorar la gestión tecnológica, la calidad del servicio y la competitividad empresarial.

1.1.1 Formulación del problema

A partir de lo expuesto, el problema se formula en los siguientes términos: las empresas proveedoras de servicios de internet de pequeña escala no disponen de un modelo integral que articule, en una sola estructura, el gobierno de TI, la arquitectura de la información, la gestión de servicios, la seguridad y la medición del desempeño, lo que impide orientar y verificar su proceso de transformación digital.

¿Cómo pueden las empresas proveedoras de servicios de internet fortalecer su transformación digital, considerando la ausencia de un modelo integral basado en marcos de gestión de TI que oriente la gestión tecnológica, la eficiencia operativa y la calidad del servicio?

1.2. Antecedentes de la Investigación

En el contexto internacional, Gökalp y Martinez (2022), en la investigación titulada "Digital transformation maturity assessment: Development of the digital transformation capability maturity model" cuyo título se traduce como Evaluación de la madurez de la transformación digital: desarrollo del modelo de madurez de capacidades de la transformación digital, desarrollan el modelo DX-CMM, centrado en la madurez de las capacidades para la transformación digital. La investigación propone un modelo para evaluar la etapa de madurez digital de las organizaciones, identificar brechas y mejorar la madurez de estrategias, infraestructuras tecnológicas, culturas organizacionales, datos, capacidades y optimización de procesos. Constituye un precedente valioso para el presente estudio, ya que ofrece un marco metodológico para desarrollar un modelo de transformación digital estructurado y completo, con dimensiones, criterios y niveles de madurez, aplicable al caso de las empresas proveedoras de servicios de internet.

Lubis et al. (2023), en la publicación "Designing IT governance using COBIT 2019: An examination of a telecommunications company's case study" traducida como Diseñando la gobernanza de TI usando COBIT 2019: un examen del estudio de caso de una empresa de telecomunicaciones, evalúan la integración del marco COBIT 2019 como diseño para la gobernanza de TI en una empresa del sector de las telecomunicaciones. La investigación describe la aplicación práctica de COBIT 2019 para alinear los objetivos tecnológicos con los objetivos comerciales, evaluar los procesos de gobernanza y gestión de TI e identificar mejoras dirigidas al control, el rendimiento y el valor. La aplicación de marcos de gestión de TI en una

organización basada en la tecnología, como es el caso de las empresas proveedoras de servicios de internet, resulta relevante para este estudio.

A nivel regional, el estudio de Patiño et al. (2025), "Transformación digital productiva: análisis de políticas, estrategias e instrumentos para impulsarla en América Latina" analiza los enfoques dirigidos a la transformación digital productiva de la región. El estudio indica que, para potenciar la adopción de tecnología, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) se vuelven más innovadoras, competitivas y resilientes. Es necesario integrar la digitalización con las políticas productivas. Este contexto es útil para la investigación actual, ya que ofrece la oportunidad de analizar la transformación digital en un contexto regional, más aún en aquellas organizaciones que requieren potenciar su gestión tecnológica para la adecuada optimización de sus procesos y servicios.

Avilés Solórzano y Pallete Román (2024), examinan la incidencia de la transformación digital en la gestión empresarial en su estudio "Análisis de la transformación digital y su incidencia en la gestión empresarial de Guayaquil". Por ejemplo, su trabajo analiza la implementación de tecnologías digitales para mejorar la competitividad empresarial, la eficiencia de las operaciones y la capacidad de la empresa para adaptarse rápidamente. Su investigación aporta un valor fundamental a este estudio porque explica el valor de la transformación digital y destaca la necesidad de crear marcos de gestión de tecnologías digitales para este tipo de empresas.

Martínez Ochoa & Ordoñez Espinoza (2024) analizan la transformación digital en la gestión del servicio al cliente de las pymes en servicios de internet en la ciudad de Cañar. El estudio "Transformación digital en la gestión del servicio al cliente de las pymes en Servicios de Internet en Cañar" creó un marco para el análisis de la transformación digital en la gestión del servicio al cliente de pequeñas y medianas empresas en el campo de los servicios de internet. Los autores adoptaron un enfoque cuantitativo mediante el desarrollo de encuestas

simples y estandarizadas para gerentes y clientes en el campo de los servicios de internet. Las encuestas estaban destinadas a captar el canal digital, inteligencia artificial, chat y otras herramientas tecnológicas utilizadas para mejorar el servicio al cliente y la eficiencia operacional de los encuestados. Este trabajo constituye el antecedente más cercano para la presente investigación, ya que aborda directamente empresas ISP en la ciudad de Cañar y evidencia la necesidad de avanzar hacia modelos más integrales que articulen tecnología, procesos, gestión de servicios y experiencia del cliente.

1.3. Justificación de la investigación

Justificación teórica. La transformación digital se ha convertido en un factor determinante para la sostenibilidad y la competitividad de las organizaciones, en particular en sectores cuya prestación de servicios depende directamente de la infraestructura tecnológica. El análisis regional de políticas e instrumentos de transformación digital productiva señala que la conectividad, la infraestructura tecnológica y la adopción de servicios digitales constituyen condiciones habilitantes de la productividad, la inclusión y la modernización empresarial en América Latina (Patiño et al., 2025). La presente investigación aporta a ese debate un objeto poco abordado: el proveedor de servicios de internet en su condición de empresa que debe transformarse, y no únicamente como habilitador de la transformación de terceros.

Justificación práctica. Para los proveedores de servicios de internet, la transformación digital reviste una importancia particular, dada su dependencia íntegra de la tecnología para la operación y su responsabilidad sobre la continuidad del servicio de conectividad de hogares, instituciones y empresas. Ello exige procesos internos eficientes en monitoreo de red, gestión de incidentes, canales de soporte, seguridad de la información, gestión de infraestructura y mejora continua. El modelo propuesto ofrece a estas organizaciones un referente para evaluar su grado de avance, detectar brechas y definir una hoja de ruta acorde a su tamaño, sin requerir la creación de un departamento formal de tecnologías de la información.

Justificación metodológica. La investigación se apoya en marcos de referencia de aceptación internacional y en un procedimiento explícito de selección de sus componentes. La norma ISO/IEC 38500 establece principios para el uso eficaz, eficiente y aceptable de la tecnología en las organizaciones, con independencia de su tamaño y de su carácter público o privado (ISO/IEC, 2024). Sobre esa base, y complementándola con marcos de gestión de servicios, arquitectura empresarial y seguridad de la información, se construye un instrumento de diagnóstico por dimensiones y una escala de madurez que permiten convertir la valoración de la gestión tecnológica en evidencia verificable. Este procedimiento constituye el aporte metodológico del estudio y es replicable en otras empresas del sector.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Diseñar un modelo integral de transformación digital basado en marcos de gestión de TI para empresas proveedoras de servicios de internet, con el propósito de mejorar la alineación estratégica, la gestión de servicios tecnológicos, la eficiencia operativa y la capacidad de adaptación digital de este tipo de organizaciones.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Analizar los fundamentos teóricos de la transformación digital y la gestión de TI en empresas proveedoras de servicios de internet, mediante la revisión de literatura científica y técnica reciente, con el fin de establecer una base conceptual que sustente el desarrollo del modelo propuesto.
- Evaluar los marcos de gestión y gobierno de TI aplicables a empresas proveedoras de servicios de internet, mediante un análisis comparativo de sus componentes, procesos y buenas prácticas, con el propósito de identificar los elementos más adecuados para orientar procesos de transformación digital en empresas ISP.

- Diseñar un modelo integral de transformación digital basado en marcos de gestión de TI, mediante la integración de dimensiones estratégicas, tecnológicas, operativas y de servicio, con el fin de fortalecer la gestión tecnológica, la eficiencia operativa y la calidad del servicio en empresas proveedoras de internet.

1.5. Limitaciones

- Diseño de caso único. El diagnóstico se aplicó exclusivamente en INDYTELECOM, por lo que sus resultados caracterizan a esa organización y no son extrapolables al conjunto del sector.
- Población reducida. El cuestionario se aplicó por censo a los siete colaboradores de la empresa. En consecuencia, el coeficiente alfa de Cronbach calculado sobre n = 7 tiene carácter referencial y no constituye una propiedad psicométrica generalizable del instrumento.
- Alcance del contraste documental. La verificación del inventario se realizó sobre una muestra intencional de 38 ítems de mayor rotación y no sobre la totalidad de los registros, por lo que la tasa de inconsistencia obtenida no es extrapolable al inventario completo.
- Ausencia de implementación. El estudio concluye con el diseño del modelo; no comprende su puesta en operación ni la medición de resultados posteriores, por lo que no se dispone de evidencia empírica sobre sus efectos.
- Alcance de la verificación del modelo. El modelo se presenta como diseño fundamentado en el diagnóstico y en el análisis comparativo de marcos de referencia; no fue sometido a verificación externa ni a medición de resultados.
- Acceso a la información. El levantamiento se limitó a los datos que la empresa autorizó divulgar; quedaron fuera la información comercial sensible, los datos de clientes y las configuraciones de red.

1.6. Delimitaciones

- Delimitación espacial. La investigación se desarrolla en INDYTELECOM, empresa proveedora de servicios de internet con operación en el cantón Cañar, provincia del Cañar, Ecuador.
- Delimitación temporal. La información documental y primaria corresponde al periodo 2025-2026.
- Delimitación temática. El estudio abarca el gobierno y la gestión de TI, la arquitectura de la información, la gestión de servicios y procesos operativos, la seguridad de la información, el talento humano y la experiencia del cliente. No aborda aspectos de ingeniería de red, diseño de planta externa ni dimensionamiento de capacidad.
- Delimitación del alcance. El producto de la investigación es el diseño del modelo y su hoja de ruta; la implementación queda sujeta a la evaluación y decisión de cada empresa.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Transformación digital

La transformación digital puede entenderse como un proceso de cambio organizacional que utiliza tecnologías digitales para mejorar la eficiencia, la innovación, la experiencia del cliente y la capacidad de adaptación de una organización. A diferencia de la digitalización, que se orienta principalmente a convertir información o procesos físicos en formatos digitales, la transformación digital implica rediseñar procesos, modificar estructuras, desarrollar nuevas capacidades y construir modelos operativos sostenidos en datos, plataformas y servicios digitales. Plekhanov et al. (2023) plantean que la transformación digital no afecta únicamente el núcleo interno de la empresa, sino también sus actividades periféricas y su entorno externo.

Esto significa que una organización no transforma solo sus sistemas internos, sino también su relación con clientes, proveedores, socios, reguladores y ecosistemas tecnológicos.

2.1.1 Transformación digital en empresas proveedoras de servicios de internet

Las empresas proveedoras de servicios de internet, conocidas también como ISP por sus siglas en inglés, cumplen un papel fundamental dentro del ecosistema digital porque garantizan el acceso a internet y soportan múltiples servicios digitales. En este sector, la transformación digital no puede limitarse a mejorar páginas web o automatizar la atención al cliente. Debe incorporar la modernización de procesos operativos, la integración de sistemas OSS/BSS, la gestión de infraestructura de red, el monitoreo proactivo, la ciberseguridad, la analítica de datos, la gestión de incidencias y la experiencia del cliente (TM Forum, 2024).

Srivastava et al. (2024) en un estudio empírico desarrollado en proveedores de servicios de telecomunicaciones, identifican que las capacidades digitales, la estrategia digital, la estrategia corporativa de datos, la transformación de la función de TI y la innovación digital influyen en el desempeño de la transformación digital. Este antecedente resulta relevante para el presente estudio porque evidencia que las empresas del sector telecomunicaciones requieren combinar capacidades organizacionales, tecnológicas y de datos para lograr procesos de transformación efectivos.

Además, Qasim et al. (2025) destacan que la participación de los clientes mediante canales digitales y la frecuencia de retroalimentación influyen en la velocidad de innovación dentro del sector telecomunicaciones. Esto demuestra que la transformación digital de los proveedores de servicios de internet debe considerar no solo la infraestructura técnica, sino también la interacción con los usuarios, la mejora de la atención, la personalización de servicios y el uso de información del cliente para innovar en la oferta de valor.

2.2. Empresas proveedoras de servicios de internet

Las empresas proveedoras de servicios de internet son organizaciones dedicadas a facilitar el acceso a internet mediante tecnologías como fibra óptica, radioenlaces, cable coaxial, redes inalámbricas, enlaces dedicados o soluciones híbridas. Su operación combina infraestructura física, plataformas digitales, sistemas de gestión de clientes, sistemas de facturación, soporte técnico, gestión de red, monitoreo, seguridad y atención al usuario. Por esta razón, su funcionamiento depende directamente de la capacidad para gestionar procesos tecnológicos de manera integrada (OECD, 2022).

En Ecuador, la Ley Orgánica de Telecomunicaciones constituye el marco legal base que regula las actividades de establecimiento, instalación y explotación de redes, uso del espectro radioeléctrico y prestación de servicios (República del Ecuador, 2015) de telecomunicaciones. Aunque esta ley fue emitida en 2015, se justifica su uso en el presente capítulo porque continúa siendo el instrumento legal fundamental del sector y establece derechos, obligaciones y condiciones aplicables a prestadores de servicios y usuarios.

2.2.1 Proveedor de servicios de internet

Un proveedor de servicios de internet es una organización que ofrece conectividad a usuarios finales mediante redes propias, arrendadas o compartidas. Su actividad incluye instalación de servicios, asignación de planes, gestión de equipos de cliente, monitoreo de disponibilidad, administración de ancho de banda, atención de incidencias, facturación, soporte técnico y cumplimiento regulatorio. En términos operativos, un ISP no solo vende acceso a internet, sino que gestiona un servicio continuo que requiere disponibilidad, calidad, seguridad y capacidad de respuesta (KPMG International, 2024).

2.2.2 Servicios de internet en Ecuador

El sector de telecomunicaciones ecuatoriano muestra una demanda creciente de servicios de internet fijo y móvil. De acuerdo con el Boletín Estadístico del Sector de

Telecomunicaciones de ARCOTEL, al cierre de 2024 el 17,48 % de la población mantenía una suscripción de internet fijo, y las provincias de Guayas y Pichincha concentraban los mayores porcentajes de cuentas de internet fijo. Este dato evidencia la relevancia del sector y la necesidad de que los proveedores de internet fortalezcan su operación, calidad y capacidad de gestión (ARCOTEL, 2025).

Asimismo, el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información establece en la Política Pública para la Transformación Digital del Ecuador 2025-2030 ejes relacionados con infraestructura digital, economía digital, gobierno digital, interoperabilidad, tratamiento de datos y seguridad digital. Este contexto institucional refuerza la pertinencia de diseñar modelos de transformación digital que permitan a los proveedores de internet operar de forma más segura, eficiente y alineada con las exigencias del entorno digital (MINTEL, 2025)

2.3. Gestión de TI en empresas proveedoras de servicios de internet

La gestión de TI en empresas proveedoras de servicios de internet comprende el conjunto de procesos, estructuras, recursos, políticas y controles que permiten administrar los sistemas tecnológicos que soportan la operación del negocio. Esta gestión incluye infraestructura, aplicaciones, bases de datos, servicios digitales, soporte técnico, seguridad, continuidad, proveedores, proyectos e indicadores de desempeño. En un ISP, la gestión de TI se relaciona directamente con la continuidad del servicio. Una falla en monitoreo, facturación, sistemas de autenticación, CRM, gestión de clientes, infraestructura de red o soporte puede afectar la calidad del servicio y la satisfacción del usuario. Por ello, la gestión de TI debe ser estructurada, medible y basada en marcos de referencia reconocidos. ISO/IEC 20000-1:2018 establece requisitos para un sistema de gestión de servicios, incluyendo planificación, diseño, transición, entrega y mejora de servicios que cumplan requisitos acordados y generen valor.

Aunque la norma fue publicada en 2018, se justifica su uso porque continúa vigente como estándar internacional de gestión de servicios (ISO/IEC, 2018).

2.3.1 Gestión de TI

La gestión de TI se define como el conjunto articulado de procesos, prácticas, políticas y decisiones mediante las cuales una organización planifica, organiza, dirige y controla sus recursos tecnológicos infraestructura, aplicaciones, datos, servicios y talento humano especializado con el propósito de que estos operen de forma eficiente, segura y confiable. Más allá de la administración operativa de equipos y sistemas, esta disciplina implica alinear las capacidades tecnológicas con los objetivos estratégicos institucionales, de modo que la tecnología deje de ser un área de soporte aislada y se convierta en un habilitador de la generación de valor organizacional (Laudon & Laudon, 2020). En este sentido, la gestión de TI abarca actividades como la definición de la arquitectura tecnológica, la administración del ciclo de vida de los sistemas de información, la gestión de proyectos y servicios tecnológicos, el aseguramiento de la calidad y la continuidad operativa, la administración de riesgos y de la seguridad de la información, así como la evaluación del desempeño mediante indicadores que permitan la mejora continua. Complementariamente, marcos de referencia internacionales como COBIT establecen una distinción relevante entre el gobierno de TI orientado a evaluar, dirigir y monitorear, y que recae en los niveles directivos y la gestión de TI propiamente dicha enfocada en planificar, construir, ejecutar y supervisar, y que corresponde a la dirección ejecutiva, precisión conceptual que resulta fundamental para delimitar responsabilidades dentro de la estructura organizacional (ISACA, 2019).

2.3.2 Sistemas OSS y BSS

Los OSS, u Operations Support Systems, se orientan a la operación técnica de la red, incluyendo monitoreo, aprovisionamiento, inventario de red, gestión de fallas, capacidad y rendimiento. Los BSS, o Business Support Systems, se enfocan en procesos comerciales y

administrativos, como gestión de clientes, facturación, productos, contratos, cobranzas, canales digitales y atención (TM Forum, 2025b).

TM Forum, mediante su Open Digital Architecture, propone una arquitectura abierta para que los proveedores de servicios de comunicaciones transformen sus sistemas IT y de red, reemplazando enfoques tradicionales de OSS/BSS por modelos más simples, modulares y automatizados. Esta arquitectura busca mejorar productividad, reducir costos de mantenimiento e integración y fortalecer la experiencia del cliente (TM Forum, s. f.-a).

2.3.3 Retos de gestión de TI en proveedores de internet

Los proveedores de servicios de internet enfrentan retos técnicos, administrativos y estratégicos. Entre ellos se encuentran la necesidad de mantener alta disponibilidad, reducir tiempos de interrupción, mejorar atención al cliente, controlar cambios en red, gestionar activos, proteger información, automatizar procesos, monitorear infraestructura, cumplir normativa y competir en mercados con alta presión de precios y calidad. Maestre-Góngora & Aponte (2023) evidencian que la implementación de buenas prácticas de gobierno de TI puede contribuir a mejorar eficiencia, productividad, toma de decisiones, seguridad de la información, competitividad y calidad del servicio. Aunque su estudio se desarrolla en empresas colombianas de distintos sectores, sus hallazgos son aplicables a organizaciones latinoamericanas que buscan fortalecer la gestión tecnológica. Además, los autores identifican desafíos comunes en organizaciones pequeñas y medianas, como falta de talento especializado, resistencia al cambio y costos de implementación.

2.4. Marcos de gestión de TI aplicables a la transformación digital

Los marcos de gestión de TI proporcionan principios, procesos, prácticas y herramientas que permiten estructurar la administración de las tecnologías de información. En un modelo integral de transformación digital para empresas proveedoras de internet, estos marcos son necesarios porque permiten ordenar la gobernanza, la gestión de servicios, la

seguridad, la arquitectura, los riesgos y la medición de madurez. Priyadarsini & Kumar (2022) señalan que el gobierno de TI es un concepto complejo, explorado desde múltiples dimensiones, y que la literatura sobre este tema ha crecido de forma significativa. Su revisión permite comprender que la gobernanza de TI no se reduce al control técnico, sino que articula toma de decisiones, responsabilidades, estructuras, procesos, valor y riesgos.

2.4.1 COBIT 2019

COBIT 2019, desarrollado por ISACA, es un marco de gobierno y gestión de información y tecnología empresarial. Su utilidad radica en que permite relacionar objetivos empresariales con objetivos de TI, establecer procesos, definir responsabilidades, medir desempeño y controlar riesgos. COBIT incluye objetivos de gobierno y gestión distribuidos en dominios como evaluar, dirigir y monitorear; alinear, planificar y organizar; construir, adquirir e implementar; entregar, dar servicio y soporte; y monitorear, evaluar y valorar (Andika, Mulyana, & Ramadhani, 2024).

2.4.2 ISO/IEC 38500:2024

ISO/IEC 38500:2024 establece principios para el gobierno de TI en organizaciones. Esta norma proporciona orientación a los órganos de gobierno y a quienes los apoyan sobre el uso efectivo, eficiente y aceptable de la tecnología de información. Su aplicación abarca tanto el uso actual como futuro de TI dentro de la organización (ISO/IEC, 2024).

Figura 1

Complementariedad funcional de los marcos de gestión de TI aplicables a empresas ISP



Nota. Elaboración propia con base en ISACA (2019), ISO/IEC (2015, 2018, 2022a, 2024), AXELOS (2019), The Open Group (2022) y TM Forum (2025a, 2025b). La tabla describe el enfoque, el aporte y las ventajas de cada marco; la selección de los componentes efectivamente adoptados y su justificación constan en la Tabla 19.

En empresas ISP, esta norma puede servir como base para definir criterios de responsabilidad, estrategia, adquisición, desempeño, cumplimiento y comportamiento humano en el uso de TI. Su valor dentro del modelo integral consiste en reforzar que la transformación digital no debe ser una responsabilidad exclusiva del área técnica, sino una decisión institucional dirigida por la alta gerencia (ISO/IEC, 2024).

2.4.3 ITIL 4 e ISO/IEC 20000-1

ITIL 4 es un marco de buenas prácticas orientado a la gestión de servicios de TI. Su enfoque se centra en la creación de valor mediante servicios, principios guía, cadena de valor, prácticas de gestión y mejora continua. Para un proveedor de servicios de internet, ITIL 4 resulta aplicable en procesos como gestión de incidentes, gestión de problemas, mesa de servicios, gestión de cambios, gestión de niveles de servicio, gestión de activos y mejora continua (AXELOS, 2019).

ISO/IEC 20000-1:2018, por su parte, establece requisitos formales para un sistema de gestión de servicios. Se incluye en el presente marco teórico porque sigue vigente y porque permite formalizar prácticas de gestión de servicios aplicables a organizaciones proveedoras de servicios tecnológicos. En el modelo integral, ITIL 4 puede utilizarse como guía práctica, mientras que ISO/IEC 20000-1 puede servir como referencia normativa para estructurar un sistema de gestión de servicios (ISO/IEC, 2022a).

2.4.4 TOGAF y arquitectura empresarial

TOGAF Standard, 10th Edition, publicado por The Open Group en 2022, es un marco de arquitectura empresarial que permite estructurar la relación entre negocio, datos, aplicaciones y tecnología. Su método ADM, Architecture Development Method, proporciona un enfoque iterativo para desarrollar arquitectura empresarial (The Open Group, 2022).

En un ISP, la arquitectura empresarial permite identificar cómo se conectan los procesos de negocio con sistemas como CRM, facturación, monitoreo, inventario de red, portal

de clientes, herramientas de soporte y plataformas de seguridad. Esta visión es necesaria para evitar sistemas aislados y facilitar la integración mediante APIs, modelos de datos comunes y procesos estandarizados (The Open Group, 2022).

2.4.5 NIST Cybersecurity Framework 2.0 e ISO/IEC 27001

El NIST Cybersecurity Framework 2.0, publicado en 2024, proporciona orientación para que organizaciones públicas y privadas gestionen riesgos de ciberseguridad. Esta versión amplía el enfoque del marco e incorpora la función Govern, que refuerza la importancia de la gobernanza de ciberseguridad (NIST, 2024).

ISO/IEC 27001:2022 establece requisitos para un sistema de gestión de seguridad de la información. Esta norma permite implementar, mantener y mejorar controles para proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información. En empresas proveedoras de internet, su aplicación es crítica debido al manejo de información de clientes, infraestructura de red, credenciales, equipos, sistemas de facturación y plataformas de soporte (ISO/IEC, 2022a).

Tabla 2

Cuadro comparativo de marcos de gestión de TI aplicables al modelo integral

Marco / Norma	Enfoque principal	Aporte al modelo integral	Ventajas
COBIT 2019	Gobierno y gestión de TI	Define procesos, responsabilidades e indicadores.	Alinea TI con estrategia y riesgos.
ISO/IEC 38500:2024	Gobierno corporativo de TI	Orienta decisiones directivas sobre uso responsable de TI.	Actual, flexible y aplicable a toda organización.
ITIL 4	Gestión de servicios de TI	Organiza incidentes, cambios, niveles de servicio y mejora continua.	Práctico y orientado a valor.
ISO/IEC 20000-1:2018	Sistema de gestión de servicios	Formaliza requisitos para gestionar servicios.	Estandariza la entrega del servicio.
TOGAF 10	Arquitectura empresarial	Relaciona negocio, datos, aplicaciones y tecnología.	Ayuda a integrar sistemas.
TM Forum eTOM / SID / ODA	Procesos, datos y arquitectura telecom	Estandariza procesos, datos e integración en telecomunicaciones.	Específico del sector.
ISO/IEC 27001:2022	Seguridad de la información	Estructura un SGSI basado en riesgos.	Reconocida internacionalmente.
NIST CSF 2.0	Ciberseguridad	Define funciones para gestionar riesgos de seguridad.	Flexible y actualizado.

Nota. Elaboración propia con base en ISACA (2019), ISO/IEC (2018, 2022a, 2024), NIST (2024), AXELOS(2019), The Open Group (2022) y TM Forum (2025a, 2025b, s. f.-a, s. f.-b).

Tras el análisis comparativo, se observa que ningún marco por sí solo cubre todos los elementos necesarios para transformar digitalmente una empresa proveedora de servicios de internet. Por ello, el enfoque más pertinente consiste en construir un modelo integral que combine gobierno de TI, gestión de servicios, arquitectura empresarial, seguridad, gestión de riesgos, madurez digital y procesos específicos del sector telecomunicaciones.

2.5. Gobierno de TI y alineación estratégica

El gobierno de TI permite definir cómo se toman las decisiones tecnológicas, quiénes son responsables, cómo se priorizan inversiones, qué controles se aplican y cómo se mide el valor generado por la tecnología. En empresas proveedoras de internet, el gobierno de TI es esencial porque las decisiones tecnológicas afectan directamente la disponibilidad del servicio, la calidad percibida por el cliente, la seguridad, la rentabilidad y la capacidad de crecimiento. Mulyana et al. (2024) identifican siete mecanismos clave de gobierno de TI para una transformación digital exitosa: dirección ejecutiva, estrategia y arquitectura, talento y cultura, datos e información, desarrollo y operación, colaboración interna y externa, así como riesgo y auditoría. Estos mecanismos permiten comprender que la transformación digital requiere coordinación entre gerencia, área técnica, procesos, datos, cultura y control.

2.5.1 Importancia del gobierno de TI

La importancia del gobierno de TI radica en que permite asegurar que la tecnología se utilice para generar valor y no solo para resolver problemas técnicos inmediatos. En un ISP, esta visión implica que decisiones como adquisición de equipos, contratación de software, despliegue de fibra, implementación de CRM, automatización de soporte o contratación de servicios en la nube deben estar alineadas con objetivos estratégicos, capacidad financiera, riesgos y necesidades del cliente. Priyadarsini & Kumar (2022) señalan que el gobierno de TI debe analizarse desde múltiples dimensiones, debido a su relación con estructuras, procesos,

mecanismos, valor y control. Esto respalda la necesidad de incluir dentro del modelo integral un componente específico de gobierno tecnológico que defina roles, comités, políticas, indicadores y criterios de priorización.

2.5.2 Alineación estratégica de TI

La alineación estratégica de TI consiste en asegurar que las decisiones tecnológicas respondan a la estrategia empresarial. Pelletier & Raymond (2024) explican que la alineación de TI debe entenderse como un proceso dinámico, continuo y soportado por capacidades organizacionales. Esto resulta relevante para empresas ISP porque el entorno cambia rápidamente por nuevas tecnologías, crecimiento de usuarios, presión competitiva, exigencias regulatorias y aumento de riesgos de ciberseguridad. La alineación estratégica exige que el modelo integral relacione objetivos del negocio, procesos, servicios de TI, arquitectura, seguridad, datos e indicadores. Por ejemplo, si un ISP tiene como objetivo mejorar la satisfacción del cliente, las iniciativas tecnológicas deben conectarse con reducción del tiempo de atención, portal de autoservicio, monitoreo proactivo, automatización de tickets y comunicación transparente de fallas.

2.6. Arquitectura empresarial para proveedores de servicios de internet

La arquitectura empresarial permite representar y organizar los componentes de una organización, incluyendo procesos, datos, aplicaciones, infraestructura, seguridad y capacidades. En empresas proveedoras de internet, esta arquitectura ayuda a comprender la relación entre sistemas técnicos y administrativos, como monitoreo de red, inventario, facturación, CRM, mesa de ayuda, gestión de clientes, portal web y canales digitales (The Open Group, 2022).

2.6.1 Arquitectura de negocio

La arquitectura de negocio describe los procesos y capacidades necesarias para cumplir la estrategia organizacional. En un ISP, incluye procesos como ventas, instalación, soporte

técnico, monitoreo, mantenimiento, facturación, atención al cliente, gestión de proveedores, gestión de infraestructura y cumplimiento normativo. El Business Process Framework de TM Forum permite mapear procesos específicos de proveedores de servicios de comunicaciones, por lo que puede utilizarse como referencia para organizar los procesos de una empresa proveedora de internet. Este enfoque facilita la identificación de procesos críticos y su relación con sistemas de información (TM Forum, s. f.-a).

2.6.2 Arquitectura de datos

La arquitectura de datos define cómo se organizan, integran, protegen y utilizan los datos dentro de la organización. En empresas ISP, los datos pueden incluir información de clientes, contratos, pagos, tickets, equipos instalados, direcciones, nodos, consumos, fallas, planes, órdenes de trabajo y configuraciones de red. El Information Framework de TM Forum proporciona un modelo de datos común para proveedores de servicios de comunicaciones, lo que puede ayudar a reducir inconsistencias entre sistemas. Su uso dentro del modelo integral permite orientar la interoperabilidad y evitar duplicidad de información(TM Forum, 2025b).

2.6.3 Arquitectura de aplicaciones e integración

La arquitectura de aplicaciones describe los sistemas utilizados por la organización y sus relaciones. En un ISP, una arquitectura madura debe permitir que CRM, facturación, mesa de ayuda, monitoreo, inventario de red y portal de cliente intercambien información de manera segura y controlada. TM Forum Open APIs se apoya en un modelo de datos compartido basado en SID y utilizado dentro de ODA. Esto permite estandarizar integraciones y reducir dependencias excesivas de desarrollos aislados (TM Forum, s. f.-b).

2.7. Gestión de servicios de TI

La gestión de servicios de TI busca asegurar que los servicios tecnológicos sean diseñados, entregados, operados y mejorados de acuerdo con las necesidades del negocio y los usuarios. En una empresa proveedora de internet, la gestión de servicios es vital porque los

usuarios esperan continuidad, rapidez de respuesta, información clara y soluciones oportunas. ITIL 4 plantea una visión de servicio basada en valor, resultados y mejora continua. Para un ISP, esto significa que el área de TI debe operar mediante procesos definidos, roles claros, registros de incidentes, indicadores de desempeño y mecanismos de mejora. AXELOS (2019) destaca que ITIL 4 integra dimensiones como organización y personas, información y tecnología, socios y proveedores, y flujos de valor y procesos.

2.7.1 Mesa de servicios

La mesa de servicios constituye el punto de contacto entre los usuarios y la organización para reportar fallas, solicitar información, gestionar reclamos o requerir soporte. En un ISP, esta función puede atender a clientes externos y usuarios internos. Su digitalización permite registrar tickets, clasificar incidencias, asignar responsables, medir tiempos de respuesta y generar reportes. Una mesa de servicios madura debe estar integrada con sistemas de monitoreo, inventario, facturación y CRM. De esta manera, el soporte puede consultar información completa del cliente y del servicio, evitando respuestas improvisadas o duplicadas. ITIL 4 define esta práctica como el punto único de contacto entre el proveedor y los usuarios (AXELOS, 2019), y el registro documentado de las solicitudes constituye un requisito del sistema de gestión de servicios (ISO/IEC, 2018).

2.7.2 Gestión de incidentes y problemas

La gestión de incidentes busca restaurar el servicio lo más rápido posible cuando ocurre una interrupción. La gestión de problemas, en cambio, busca identificar causas raíz para evitar que las fallas se repitan. En empresas proveedoras de internet, la diferencia entre ambas es clave: resolver un ticket individual no equivale a solucionar una falla recurrente en un nodo, sector o equipo central. El modelo integral debe incluir procedimientos para registrar incidentes, clasificarlos por impacto y urgencia, asignarlos a responsables, escalar casos críticos y analizar tendencias. Esto permite pasar de una gestión reactiva a una gestión

preventiva. ITIL 4 diferencia ambas prácticas y distingue la restauración del servicio de la eliminación de sus causas subyacentes (AXELOS, 2019).

2.7.3 Gestión de niveles de servicio

La gestión de niveles de servicio permite definir compromisos sobre disponibilidad, tiempos de respuesta, tiempos de resolución, calidad de atención y continuidad. En ISP, estos compromisos pueden estar relacionados con planes comerciales, contratos empresariales, enlaces dedicados o servicios residenciales. Los indicadores de nivel de servicio permiten medir si la empresa cumple con lo ofrecido. Entre ellos se pueden incluir disponibilidad de red, tiempo medio de reparación, porcentaje de tickets resueltos, número de reclamos recurrentes, tiempo de instalación y satisfacción del cliente (Qazi, Kwak, Khan, Ali, & Khan, 2024).

2.8. Seguridad de la información y ciberseguridad

La seguridad de la información es un componente esencial en la transformación digital de un ISP. Estas empresas manejan datos personales, información de facturación, credenciales, configuraciones de red, información técnica, registros de consumo y sistemas críticos. Una falla de seguridad puede afectar clientes, operación, reputación, cumplimiento legal y continuidad del servicio. ISO/IEC 27001:2022 establece requisitos para implementar un sistema de gestión de seguridad de la información. Esta norma se basa en la gestión de riesgos y permite proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información (ISO/IEC, 2022a).

2.8.1 Confidencialidad, integridad y disponibilidad

La confidencialidad implica que la información solo sea accesible para personas autorizadas. La integridad garantiza que los datos sean exactos y no sufran modificaciones no autorizadas. La disponibilidad asegura que la información y los servicios estén accesibles cuando se requieran. En un ISP, estos principios se aplican a datos de clientes, sistemas de facturación, herramientas de soporte, servidores, equipos de red, bases de datos, respaldos y

credenciales de administración. La pérdida de disponibilidad puede generar interrupciones del servicio; la pérdida de confidencialidad puede comprometer datos personales; y la pérdida de integridad puede afectar facturación, configuraciones o registros técnicos (NIST, 2024).

2.8.2 Ciberseguridad en proveedores de internet

Los proveedores de internet enfrentan riesgos como accesos no autorizados, ataques DDoS, malware, ransomware, fuga de datos, mala configuración de equipos, explotación de vulnerabilidades, abuso de privilegios y ataques a servicios expuestos. NIST CSF 2.0 proporciona una estructura para comprender, evaluar, priorizar y comunicar riesgos de ciberseguridad. Su función Govern refuerza la necesidad de integrar la ciberseguridad en las decisiones de dirección (NIST, 2024).

2.8.3 Gestión de riesgos tecnológicos

La gestión de riesgos tecnológicos permite identificar amenazas, evaluar impacto y probabilidad, definir controles y monitorear riesgos residuales. ISO 31000:2018 proporciona principios y directrices para gestionar riesgos en cualquier organización. Aunque fue emitida antes del período 2022-2026, se justifica su uso porque continúa vigente como norma internacional base de gestión de riesgos (ISO, 2018). De manera complementaria, ISO/IEC 27002:2022 detalla los controles de seguridad de la información que operacionalizan los requisitos del sistema de gestión (ISO/IEC, 2022b).

2.9. Madurez digital

La madurez digital representa el nivel de desarrollo que tiene una organización para usar tecnologías digitales de forma estratégica, integrada y sostenible. Evaluar la madurez digital permite identificar fortalezas, debilidades y prioridades de mejora. En empresas proveedoras de internet, la madurez digital debe analizarse desde dimensiones como cliente, estrategia, tecnología, operaciones, cultura y datos. TM Forum indica que su Digital Maturity Model proporciona una herramienta para que proveedores de servicios evalúen su madurez

digital y definan áreas de enfoque durante la transformación. La versión de la modelo revisada en su material TMF433 considera dimensiones, subdimensiones y criterios para evaluar capacidades digitales (TM Forum, 2025b).

2.9.1 Dimensiones de madurez digital

Las dimensiones de madurez digital permiten evaluar diferentes áreas de la organización. En el contexto de un ISP, se proponen dimensiones relacionadas con estrategia digital, gobierno de TI, experiencia del cliente, operaciones digitales, arquitectura tecnológica, datos, seguridad digital y cultura organizacional.

Tabla 3

Dimensiones de madurez digital aplicables a empresas ISP

Dimensión	Descripción	Ejemplo de evaluación
Estrategia digital	Grado en que la empresa posee objetivos, hoja de ruta y prioridades digitales.	Existencia de plan de transformación digital.
Gobierno de TI	Nivel de responsabilidad, control y toma de decisiones tecnológicas.	Comité de TI, políticas, indicadores y roles.
Experiencia del cliente	Capacidad para atender, informar y resolver requerimientos por canales digitales.	Portal de cliente, tickets, autoservicio, encuestas.
Operaciones digitales	Nivel de automatización de procesos técnicos y administrativos.	Aprovisionamiento, monitoreo y órdenes de trabajo.
Arquitectura tecnológica	Integración entre sistemas, aplicaciones, datos e infraestructura.	CRM conectado con facturación y soporte.
Datos y analítica	Uso de datos para decisiones, reportes y mejora de servicios.	Tableros de consumo, tickets y disponibilidad.
Seguridad digital	Madurez de controles de seguridad y gestión de riesgos.	ISO/IEC 27001, NIST CSF y políticas de acceso.
Cultura y talento digital	Competencias del personal y disposición al cambio.	Capacitación, roles digitales y gestión del cambio.

Nota. Elaboración propia con base en TM Forum (2025b), Mulyana et al. (2024), ISO/IEC 27001:2022 y NIST CSF 2.0.

2.9.2 Evaluación de madurez para el modelo integral

La evaluación de madurez digital debe ser el punto de partida del modelo integral, porque permite conocer la situación actual de la empresa. Esta evaluación puede aplicarse mediante encuestas, entrevistas, revisión documental, análisis de procesos, revisión de sistemas y matrices de diagnóstico. Los resultados pueden clasificarse en niveles como inicial, básico, en desarrollo, establecido y optimizado. A partir de estos niveles se identifican brechas y se diseña una hoja de ruta. En empresas ISP, esta hoja de ruta debe priorizar proyectos que generen

impacto directo en disponibilidad, atención al cliente, seguridad, automatización y control (Aras & Büyüközkan, 2023).

2.10. Modelo integral de transformación digital basado en marcos de gestión de TI

Un modelo integral de transformación digital para empresas proveedoras de internet debe combinar componentes estratégicos, operativos y tecnológicos. No basta con adoptar herramientas aisladas; se requiere un esquema que integre gobierno de TI, gestión de servicios, arquitectura empresarial, seguridad, datos, procesos, talento humano, experiencia del cliente e indicadores. La literatura reciente respalda este enfoque integrado. Mulyana et al. (2024) destacan la importancia de mecanismos de gobierno de TI para el éxito de la transformación digital, mientras que Plekhanov et al. (2023) plantean que la transformación digital afecta múltiples capas de la empresa y su entorno. Por tanto, un modelo aplicado a ISP debe abordar tanto el núcleo operativo de red como los procesos administrativos y la relación con clientes.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo describe el diseño metodológico adoptado para dar respuesta a la pregunta de investigación y alcanzar los objetivos planteados en el Capítulo I. Se detalla el enfoque, el nivel y el tipo de investigación, el diseño de estudio de caso, la población y la muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de información, el procedimiento de revisión de dichos instrumentos, la escala de valoración empleada, el tratamiento de la información y las consideraciones éticas. Posteriormente se presentan los resultados del diagnóstico aplicado a la empresa INDYTELECOM, los cuales constituyen la base empírica sobre la que se construye el modelo integral de transformación digital desarrollado en el Capítulo IV.

3.1. Enfoque de la investigación

La presente investigación adopta un enfoque mixto de tipo concurrente anidado (Creswell & Plano Clark, 2018), con predominio de la dimensión cualitativa. Esta decisión responde a la naturaleza del objeto de estudio, ya que el diseño de un modelo integral de transformación digital requiere tanto la comprensión interpretativa de las prácticas de gestión tecnológica de una empresa proveedora de servicios de internet como la medición estructurada del nivel de madurez digital alcanzado en cada una de sus dimensiones.

La dimensión cualitativa se orienta al análisis conceptual y documental de los marcos de gestión y gobierno de TI abordados en el Capítulo II, así como a la comprensión de las decisiones tecnológicas, las prácticas informales, las percepciones del personal y las restricciones organizacionales que caracterizan la operación de una empresa proveedora de servicios de internet de pequeña escala. Esta dimensión se instrumenta mediante la entrevista semiestructurada a la gerencia, la observación estructurada y la revisión documental.

La dimensión cuantitativa, por su parte, permite obtener información objetiva y comparable a partir de la aplicación de un cuestionario de madurez digital con escala tipo Likert y del análisis descriptivo de los registros de inventario tecnológico de la empresa. Esta dimensión aporta valores numéricos por dimensión de madurez, promedios por rol y porcentajes de cobertura de existencias que permiten establecer una línea base verificable y, posteriormente, medir el avance del modelo propuesto.

Es preciso señalar que el protocolo de investigación original planteó un enfoque exclusivamente cualitativo, orientado al análisis documental de marcos de referencia. La incorporación de un caso de estudio con levantamiento de información primaria en INDYTELECOM motivó el ajuste del enfoque hacia un diseño mixto. Este ajuste no modifica el objetivo general ni el alcance declarado del estudio, que continúa siendo el diseño de un

modelo y no su implementación; únicamente fortalece la fundamentación empírica de las dimensiones, los criterios y la hoja de ruta que conforman la propuesta.

3.2. Nivel y tipo de la investigación

La investigación es de tipo aplicada, dado que no persigue la generación de conocimiento teórico puro, sino la construcción de un artefacto metodológico un modelo integral de transformación digital destinado a orientar la gestión tecnológica de las empresas proveedoras de servicios de internet.

El nivel de la investigación es descriptivo-propositivo. Es descriptivo porque caracteriza, sin manipular variables, el estado actual de la gestión tecnológica de la empresa estudiada en términos de estrategia digital, gobierno de TI, infraestructura y activos, procesos y servicios, seguridad de la información, datos, talento humano y experiencia del cliente. Es propositivo porque, a partir de las brechas identificadas en la fase descriptiva y del análisis comparativo de marcos de referencia realizado en el Capítulo II, se estructura una propuesta compuesta por dimensiones, componentes, niveles de madurez, indicadores y una hoja de ruta de implementación por fases.

Adicionalmente, la investigación incorpora un componente diagnóstico, en la medida en que los instrumentos aplicados no solo describen la situación observada, sino que la valoran frente a una escala de madurez de referencia, lo que permite identificar la distancia entre el estado actual y el estado deseado de cada dimensión evaluada.

3.3. Diseño de la investigación

El diseño adoptado corresponde a un estudio de caso único de carácter instrumental (Stake, 1995). El caso seleccionado es la empresa INDYTELECOM, proveedora de servicios de internet que opera en el cantón Cañar, provincia del Cañar. El carácter instrumental del caso implica que la empresa no constituye el fin último de la investigación, sino el medio a través del cual se contextualiza, se fundamenta empíricamente y se ilustra la aplicación del modelo

integral propuesto. La delimitación de la unidad de análisis, la definición de las fuentes de evidencia y el uso de la triangulación como criterio de validez del diseño siguen los lineamientos establecidos para la investigación con estudio de caso (Yin, 2018).

La selección de INDYTELECOM como caso de estudio se justifica por cuatro criterios: representatividad tipológica, ya que corresponde al perfil predominante de proveedor de servicios de internet en el territorio ecuatoriano no metropolitano, caracterizado por estructuras organizacionales reducidas y ausencia de un departamento formal de TI; accesibilidad, dado que la empresa otorgó autorización institucional para el levantamiento de información; disponibilidad de evidencia documental verificable, en particular los registros de inventario tecnológico correspondientes al periodo 2025-2026; y pertinencia sectorial, al tratarse de una organización cuya operación depende íntegramente de la infraestructura tecnológica que administra.

El diseño metodológico se desarrolla en seis momentos secuenciales, descritos a continuación. Se emplea el término momento para distinguirlos de las fases del modelo integral (apartado 3.10) y de las etapas de la hoja de ruta (apartado 4.7).

- Momento 1. Fundamentación teórica. Revisión sistemática de literatura científica y técnica reciente sobre transformación digital, gestión y gobierno de TI en el sector de telecomunicaciones. El resultado de este momento se presenta en el Capítulo II y da cumplimiento al primer objetivo específico.
- Momento 2. Análisis comparativo de marcos de referencia. Evaluación de COBIT 2019, ISO/IEC 38500:2024, ITIL 4, ISO/IEC 20000-1, TOGAF 10, los marcos del TM Forum, ISO/IEC 27001:2022 y NIST CSF 2.0, con el fin de identificar los componentes aplicables a empresas proveedoras de servicios de internet de pequeña escala. Este momento da cumplimiento al segundo objetivo específico.

- Momento 3. Diagnóstico del caso de estudio. Levantamiento de información primaria en INDYTELECOM mediante entrevista semiestructurada, cuestionario de madurez digital, observación estructurada y análisis documental del inventario tecnológico.
- Momento 4. Análisis, triangulación e identificación de brechas. Procesamiento e integración de los datos obtenidos por las cuatro técnicas, determinación del nivel de madurez por dimensión y definición de la línea base de indicadores.
- Momento 5. Diseño del modelo integral. Estructuración de la propuesta a partir de las brechas identificadas y de los componentes seleccionados de los marcos analizados. Este momento da cumplimiento al tercer objetivo específico y se desarrolla en el Capítulo IV.

Los momentos 3, 4 y 6 no responden a un objetivo específico propio, sino que constituyen actividades instrumentales del tercer objetivo específico: el diseño del modelo exige una línea base empírica que fundamente sus dimensiones, criterios y hoja de ruta, así como una verificación de contenido previa a su entrega. Esta precisión explica el ajuste de enfoque descrito en el apartado 3.1.

3.4. Población y muestra

Dada la naturaleza del objeto de estudio, la investigación considera dos poblaciones complementarias: una población de personas, conformada por el talento humano de la empresa, y una población de activos de información, integrada por los registros del inventario tecnológico. Esta doble delimitación resulta pertinente porque el diagnóstico de madurez digital requiere contrastar la percepción declarada por el personal con la evidencia documental disponible en la organización.

3.4.1 Unidad de análisis

La unidad de análisis corresponde a la gestión tecnológica de la empresa INDYTELECOM, entendida como el conjunto de decisiones, procesos, recursos, registros y

prácticas mediante los cuales la organización administra la tecnología que soporta la prestación del servicio de internet a sus clientes.

3.4.2 Población de personas y tipo de muestreo

La población de personas está constituida por la totalidad del talento humano de INDYTELECOM, conformado por siete colaboradores distribuidos de la siguiente manera: un Gerente General, responsable de la dirección estratégica y de las decisiones de inversión tecnológica; una Secretaria cobradora, encargada de la facturación, el control de pagos, el registro de órdenes de trabajo y la actualización del inventario; y cinco Técnicos de instalaciones, responsables de la instalación de servicios, el mantenimiento de la red y la atención de averías en campo.

Dado que la población es finita y de tamaño reducido, no se aplicó ningún procedimiento de muestreo probabilístico. En su lugar se optó por un censo, es decir, la aplicación del cuestionario de madurez digital a la totalidad de los siete colaboradores, lo que corresponde a una cobertura del cien por ciento de la población. Esta decisión elimina el error muestral asociado a la selección de participantes y garantiza que la valoración de la madurez digital recoja la perspectiva de los tres roles existentes en la organización.

Para la entrevista semiestructurada se aplicó un muestreo intencional por criterio, seleccionando al Gerente General en su condición de informante clave, por ser la persona que concentra las decisiones de inversión tecnológica, conoce la trayectoria de crecimiento de la empresa y dispone de la visión integral de los procesos administrativos y operativos.

3.4.3 Población de activos de información

La población de activos de información está conformada por los registros de inventario tecnológico administrados por la empresa durante el periodo 2025-2026, los cuales se encuentran distribuidos en dos fuentes: un registro manual en hoja de cálculo, organizado en cuatro secciones (equipos, routers y dispositivos de red, cable y cajas, y otros materiales), que

contiene 227 registros identificados con código; y un reporte generado por el sistema de control de existencias con corte al 15 de julio de 2026, que contiene 50 ítems normalizados con sus respectivos niveles de stock mínimo y stock actual.

Para el contraste entre ambas fuentes se seleccionó, mediante muestreo por criterio, una muestra de 38 ítems que resultaron identificables de forma inequívoca en las dos fuentes, correspondientes a routers, bridges, dispositivos PoE, divisores ópticos, herrajes, preformados, cajas de distribución y materiales de instalación. La selección privilegió aquellos ítems de mayor rotación y mayor incidencia directa en la ejecución de instalaciones.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información

Con el propósito de garantizar la validez de los hallazgos y reducir el sesgo derivado del uso de una única fuente, se emplearon cuatro técnicas complementarias de recolección de información, cuya articulación permite la triangulación metodológica de los resultados. La Tabla 6 sintetiza la correspondencia entre técnicas, instrumentos, fuentes de información y dimensiones evaluadas.

Tabla 6

Técnicas e instrumentos de recolección de información aplicados en INDYTELECOM

Técnica	Instrumento	Fuente de información	Dimensiones cubiertas	Anexo
Entrevista semiestructurada	Guion de 12 preguntas en 4 bloques	Gerente General	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D8	Anexo 4
Encuesta	Cuestionario de madurez digital de 32 ítems con escala Likert de 5 puntos y 1 pregunta abierta	7 colaboradores (censo)	D1 a D8	Anexo 5
Observación estructurada	Lista de verificación de 12 aspectos con escala C / P / NC / NA	Oficina administrativa, bodega e instalación en campo	D3, D4, D5, D8	Anexo 6
Análisis documental	Matriz de registro y contraste de inventario	Registro manual 2025-2026 y reporte del sistema al 15/07/2026	D3, D6	Anexo 7

Nota. Elaboración propia.

3.5.1 Entrevista semiestructurada a la gerencia

La entrevista semiestructurada se aplicó al Gerente General el 23 de julio de 2026 en la oficina administrativa de la empresa, previa firma del consentimiento informado. El guion se organizó en cuatro bloques temáticos: estrategia y visión, gobierno y toma de decisiones de TI,

operación y procesos, y clientes y futuro, con un total de doce preguntas abiertas. El carácter semiestructurado del instrumento permitió mantener la comparabilidad temática entre bloques a la vez que se habilitó la profundización en aquellos aspectos que el entrevistado consideró críticos. Las respuestas fueron registradas de forma literal y posteriormente sometidas a codificación temática.

3.5.2 Cuestionario de madurez digital

El cuestionario de madurez digital constituye el instrumento principal de la investigación. Está compuesto por 32 afirmaciones distribuidas en ocho dimensiones, valoradas mediante una escala tipo Likert de cinco puntos, donde 1 corresponde a total desacuerdo y 5 a total acuerdo, y por una pregunta abierta final orientada a identificar la prioridad de cambio tecnológico percibida por cada colaborador. El instrumento incluye además una sección de caracterización del participante que registra el rol desempeñado, los años de permanencia en la empresa y el nivel de formación.

Las ocho dimensiones evaluadas se derivan del análisis comparativo de marcos de referencia presentado en el Capítulo II y de las dimensiones de madurez digital sintetizadas en la Tabla 3. La Tabla 7 presenta la operacionalización de las dimensiones, indicando el marco de referencia que sustenta cada una, los ítems que la integran y el aspecto concreto que se evalúa.

Tabla 7

Operacionalización de las dimensiones del cuestionario de madurez digital

Dim.	Dimensión	Marco de referencia base	Ítems	Aspecto evaluado
D1	Estrategia y liderazgo digital	ISO/IEC 38500:2024; DX-CMM	1 a 4	Existencia de objetivos tecnológicos escritos, comunicación de decisiones, planificación de inversiones y revisión de resultados.
D2	Gobierno de TI	COBIT 2019; ISO/IEC 38500:2024	5 a 8	Definición de responsables, documentación de decisiones, políticas internas de uso de recursos y evaluación previa de riesgos.
D3	Infraestructura y gestión de activos	TM Forum eTOM; ITIL 4 (gestión de activos)	9 a 12	Actualización del inventario, definición de stock mínimo, trazabilidad de equipos entregados y monitoreo del estado de la red.
D4	Procesos y gestión de servicios	ITIL 4; ISO/IEC 20000-1:2018	13 a 16	Estandarización de instalaciones, seguimiento de reclamos hasta el cierre, tiempos de respuesta definidos y registro de la actividad operativa.

Dim.	Dimensión	Marco de referencia base	Ítems	Aspecto evaluado
D5	Seguridad de la información	ISO/IEC 27001:2022; NIST CSF 2.0	17 a 20	Gestión de credenciales, respaldos periódicos, control de acceso por rol y capacidad de respuesta ante incidentes.
D6	Datos e información para decisiones	TM Forum SID; COBIT 2019	21 a 24	Centralización de la información, uso de indicadores para decidir, empleo de datos de inventario y consistencia de la información entre áreas.
D7	Talento humano y cultura digital	DX-CMM; ITIL 4 (organización y personas)	25 a 28	Capacitación ante nuevas tecnologías, dependencia de personas clave, apertura a proponer mejoras y existencia de documentación técnica.
D8	Experiencia del cliente	TM Forum DMM; ITIL 4 (mesa de servicios)	29 a 32	Disponibilidad de canales digitales, comunicación oportuna de cortes, medición de la satisfacción y diversificación de medios de pago.

Nota. Elaboración propia con base en ISACA (2019), ISO/IEC (2018, 2022a, 2024), NIST (2024), AXELOS (2019), TM Forum (2025a, 2025b) y Gökalp y Martinez (2022).

3.5.3 Observación estructurada

La observación estructurada se realizó mediante una visita a las instalaciones de la empresa que comprendió la oficina administrativa, la bodega de materiales y el acompañamiento a una instalación en campo. El instrumento consiste en una lista de verificación de doce aspectos agrupados en cinco áreas de observación: bodega e inventario, instalación en campo, atención y cobranza, sistemas y seguridad, y monitoreo de red. Cada aspecto se valoró mediante una escala de cuatro categorías: cumple (C), cumple parcialmente (P), no cumple (NC) y no aplica (NA). Esta técnica permite contrastar la práctica efectivamente observada con la práctica declarada en la entrevista y en el cuestionario, lo que constituye un mecanismo de control del sesgo de deseabilidad social.

3.5.4 Análisis documental del inventario tecnológico

El análisis documental se aplicó sobre las dos fuentes de registro de existencias descritas en el apartado 3.4.3. El procedimiento comprendió la normalización de las denominaciones de los ítems, la clasificación por familias de productos, el cálculo de la relación entre stock actual y stock mínimo definido, la determinación del estado de cobertura de cada ítem y el contraste cuantitativo entre el registro manual y el reporte del sistema para la muestra de 38 ítems identificables en ambas fuentes. Esta técnica aporta evidencia documental verificable e independiente de la percepción de los participantes, lo que refuerza la validez de los hallazgos correspondientes a las dimensiones D3 y D6.

3.6. Escala de valoración de la madurez digital

Los resultados del cuestionario se interpretan mediante una escala de cinco niveles de madurez construida a partir de la propuesta de niveles del modelo DX-CMM, del que se omite el nivel 0 por no aplicar a una organización en operación, y de la lógica de progresión del Digital Maturity Model del TM Forum, adaptada al contexto de una empresa proveedora de servicios de internet de pequeña escala. La Tabla 8 presenta los rangos de puntuación, la denominación de cada nivel y su descripción operativa.

Tabla 8

Escala de valoración del nivel de madurez digital

Rango	Nivel	Descripción operativa
1.00 – < 2.00	Inicial	No existen prácticas formalizadas. Las acciones son reactivas, dependen de personas específicas y no se documentan. No hay evidencia verificable de la práctica evaluada.
2.00 – < 3.00	Básico	Existen prácticas parciales e informales, aplicadas de manera irregular. Se reconoce la necesidad pero no hay procedimientos escritos, responsables definidos ni medición sistemática.
3.00 – < 4.00	En desarrollo	Las prácticas están definidas y son conocidas por el personal, aunque su aplicación no es uniforme ni está soportada por herramientas integradas. Existe registro parcial de la actividad.
4.00 – < 4.50	Establecido	Las prácticas están documentadas, asignadas a responsables, soportadas por herramientas y se miden mediante indicadores. Su aplicación es consistente en toda la organización.
4.50 – 5.00	Optimizado	Las prácticas se revisan y mejoran de manera continua a partir de datos, con automatización de tareas repetitivas y anticipación de necesidades del negocio y del cliente.

Nota. Elaboración propia. Del modelo DX-CMM de Gökalp y Martinez (2022) se adopta la lógica de progresión acumulativa entre niveles y la descripción de prácticas asociadas a cada estadio; se omite su nivel 0 (inexistente), de modo que la escala original de seis niveles (0 a 5) se reduce a cinco, por no resultar aplicable a una organización en operación. Del Digital Maturity Model del TM Forum (2025b) se adopta la denominación de los niveles. Los intervalos se definen como continuos y semiabiertos para evitar valores sin clasificar.

3.7. Validez y confiabilidad de los instrumentos

La revisión del cuestionario de madurez digital se desarrolló a través de cuatro procedimientos complementarios, orientados a garantizar la pertinencia teórica, la comprensibilidad y la consistencia interna del instrumento.

Solidez teórica. Cada uno de los 32 ítems fue derivado de un marco de referencia internacional analizado en el Capítulo II, según la correspondencia establecida en la Tabla 7. Ningún ítem fue formulado sin un anclaje explícito en COBIT 2019, ISO/IEC 38500:2024, ITIL 4, ISO/IEC 20000-1, ISO/IEC 27001:2022, NIST CSF 2.0 o los marcos del TM Forum, lo que sustenta teóricamente la formulación de los ítems.

Revisión por el director. En su versión preliminar el instrumento fue revisado por el director del trabajo de investigación, quien verificó la correspondencia entre cada ítem y la dimensión declarada, la ausencia de ítems redundantes y la neutralidad en la formulación de las afirmaciones. Por provenir de una sola persona vinculada al estudio, esta revisión se reporta como control de calidad del instrumento y no como validación de contenido, limitación que se declara en el apartado 1.5.

Prueba piloto. La versión preliminar del cuestionario se aplicó a dos colaboradores de la empresa un técnico de instalaciones y la responsable administrativa con el fin de evaluar la comprensibilidad de las afirmaciones y la adecuación del lenguaje técnico al perfil formativo del personal, considerando que cinco de los siete colaboradores poseen formación de nivel bachiller o tecnológico. Como resultado se sustituyeron términos técnicos por expresiones operativas equivalentes, se acotó la extensión de las afirmaciones y se estimó un tiempo de respuesta de entre doce y quince minutos. Dado que la versión definitiva incorporó esos ajustes de redacción, el cuestionario se volvió a aplicar a la totalidad del personal; en consecuencia, las respuestas de la prueba piloto no forman parte de la matriz de siete casos por 32 ítems analizada en el apartado 3.11.3.

Consistencia interna. Se calculó el coeficiente alfa de Cronbach sobre las respuestas obtenidas, tanto de manera global como por dimensión. Los resultados se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9

Coeficiente alfa de Cronbach global y por dimensión

Cód.	Dimensión	Ítems	Alfa de Cronbach	Valoración
D1	Estrategia y liderazgo digital	4	0.889	Referencial (n = 7)
D2	Gobierno de TI	4	0.923	Referencial (n = 7)
D3	Infraestructura y gestión de activos	4	0.731	Referencial (n = 7)
D4	Procesos y gestión de servicios	4	0.738	Referencial (n = 7)
D5	Seguridad de la información	4	0.850	Referencial (n = 7)
D6	Datos e información para decisiones	4	0.807	Referencial (n = 7)
D7	Talento humano y cultura digital	4	0.767	Referencial (n = 7)
D8	Experiencia del cliente	4	0.870	Referencial (n = 7)
—	**Instrumento completo**	**32**	**0.978**	**Referencial (n = 7)**

Nota. Elaboración propia. Los coeficientes se calcularon sobre siete casos, tamaño insuficiente para producir estimaciones estables, por lo que se reportan como valores referenciales y no se clasifican según los umbrales convencionales de interpretación.

Todos los coeficientes obtenidos superan el umbral de 0.70 comúnmente aceptado en investigación aplicada, lo que indica que los ítems de cada dimensión miden de forma consistente el constructo previsto. No obstante, corresponde precisar que estos valores deben interpretarse con carácter referencial, dado que fueron calculados sobre siete casos. Un tamaño poblacional reducido tiende a producir estimaciones inestables del coeficiente y, en presencia de una alta homogeneidad de respuestas, puede sobreestimar la consistencia interna. Por esta razón, el valor global de 0.978 se reporta como evidencia de coherencia del instrumento en el contexto específico de aplicación y no como una propiedad psicométrica generalizable a otras empresas del sector.

3.8. Tratamiento de la información

El procesamiento de la información se desarrolló mediante procedimientos diferenciados según la naturaleza de cada fuente, para converger posteriormente en un análisis integrado.

Los datos del cuestionario fueron tabulados en una matriz de siete casos por 32 ítems. Se calcularon el promedio aritmético por ítem, el promedio y la desviación estándar por dimensión, el promedio global del instrumento y el promedio por rol, distinguiendo entre gerencia, secretaría-cobranza y personal técnico. Los promedios por dimensión fueron interpretados según la escala de la Tabla 8. Los resultados se representaron gráficamente mediante un diagrama de barras, que permite comparar el desempeño relativo entre dimensiones, y un diagrama radial, que permite visualizar el perfil global de madurez frente a un nivel objetivo de referencia.

Las respuestas de la entrevista fueron sometidas a codificación temática abierta, agrupando los enunciados en categorías correspondientes a las ocho dimensiones del modelo.

La pregunta abierta del cuestionario recibió el mismo tratamiento, lo que permitió identificar las prioridades de cambio percibidas por cada rol.

La lista de verificación de la observación fue procesada mediante el conteo de frecuencias por categoría de cumplimiento y el cálculo del porcentaje correspondiente sobre el total de aspectos verificados.

Los registros de inventario fueron normalizados y analizados mediante estadística descriptiva, calculando la distribución de ítems por estado de cobertura, la proporción de ítems por debajo del stock mínimo y la diferencia absoluta y relativa entre el registro manual y el reporte del sistema para la muestra seleccionada.

Finalmente, los hallazgos procedentes de las cuatro técnicas fueron integrados mediante una matriz de triangulación, en la que cada hallazgo se contrasta con la evidencia aportada por las restantes fuentes. Un hallazgo se considera confirmado cuando se sustenta en al menos dos técnicas independientes.

3.9. Consideraciones éticas

La investigación se desarrolló respetando los principios de consentimiento informado, confidencialidad, voluntariedad y uso restringido de la información. Previamente al levantamiento de datos se obtuvo la autorización institucional de la gerencia de INDYTELECOM para el desarrollo del estudio y la utilización de sus registros documentales con fines exclusivamente académicos.

Todos los participantes fueron informados sobre el objetivo del estudio, el carácter voluntario de su participación y el tratamiento confidencial de sus respuestas, y firmaron el consentimiento informado correspondiente. En la presentación de resultados los participantes se identifican únicamente por su rol y no por su nombre. La información de inventario se procesó de forma agregada, sin exponer datos de clientes, credenciales de acceso, configuraciones de red ni información comercial sensible de la empresa.

3.10. Fases metodológicas para la construcción del modelo integral

A partir de los resultados del diagnóstico y del análisis comparativo de marcos de referencia, el modelo integral de transformación digital se estructura en siete fases. Estas fases constituyen la secuencia lógica que se desarrolla en el Capítulo IV y cubren en conjunto las ocho dimensiones evaluadas en el diagnóstico, según la correspondencia que se indica al final de cada fase.

- Fase 1. Evaluación de madurez digital. Aplicación del instrumento de diagnóstico, determinación del nivel por dimensión e identificación de brechas frente al nivel objetivo. Marcos base: TM Forum Digital Maturity Model y DX-CMM. Dimensiones: D1 a D8.
- Fase 2. Gobierno y dirección de TI. Definición de responsables, criterios de decisión, mecanismos de documentación y evaluación previa de riesgos tecnológicos. Marcos base: ISO/IEC 38500:2024 y COBIT 2019. Dimensiones: D1 y D2.
- Fase 3. Arquitectura e integración de la información. Definición del modelo de datos, identificación de los sistemas requeridos y de sus relaciones, y establecimiento de criterios de integración. Marcos base: TOGAF 10 y TM Forum SID/ODA. Dimensiones: D3 y D6.
- Fase 4. Gestión de servicios y procesos operativos. Estandarización de los procesos de instalación, atención de reclamos, gestión de órdenes de trabajo y control de existencias, con definición de tiempos de respuesta, y establecimiento del canal digital de atención al cliente y de la medición de su satisfacción. Marcos base: ITIL 4, ISO/IEC 20000-1 y TM Forum eTOM. Dimensiones: D4 y D8.
- Fase 5. Seguridad de la información y gestión de riesgos. Establecimiento de políticas de acceso, gestión de credenciales, esquema de respaldos y procedimiento de respuesta

a incidentes. Marcos base: ISO/IEC 27001:2022, NIST CSF 2.0 e ISO 31000:2018. Dimensión: D5.

- Fase 6. Talento humano y cultura digital. Documentación de procedimientos técnicos, plan de capacitación y reducción de la dependencia de personas clave. Dimensión: D7.
- Fase 7. Medición, indicadores y mejora continua. Definición del cuadro de indicadores, establecimiento de la línea base, periodicidad de medición y mecanismo de revisión. Dimensiones: D6 y D8, con carácter transversal a las restantes.

La correspondencia entre las fases del modelo y las dimensiones evaluadas garantiza la trazabilidad entre el diagnóstico y la propuesta: cada brecha identificada en el presente capítulo encuentra respuesta en al menos una fase del modelo desarrollado en el Capítulo IV.

Figura 2

Secuencia metodológica de la investigación



Nota. Elaboración propia con base en el diseño metodológico descrito en el apartado 3.3.

3.11. Resultados del diagnóstico aplicado a INDYTELECOM

3.11.1 Caracterización de la empresa

INDYTELECOM es una empresa proveedora de servicios de internet que opera en el cantón Cañar, provincia del Cañar, mediante infraestructura de fibra óptica y enlaces inalámbricos. Su estructura organizacional está conformada por siete colaboradores y no contempla un departamento formal de tecnologías de la información: las funciones de administración tecnológica se distribuyen de facto entre la gerencia, que concentra las decisiones de inversión, la secretaría-cobranza, que administra los registros administrativos y de inventario, y el personal técnico, que opera y mantiene la infraestructura de red.

La operación comercial se sustenta en la instalación de servicios residenciales, la atención de averías y el cobro de mensualidades. Los canales de contacto con el cliente son la mensajería instantánea y la atención telefónica, complementadas con la atención presencial en oficina. Las herramientas de gestión empleadas son un sistema básico de facturación, hojas de cálculo para el control de inventario y pagos, y registros en cuaderno para las órdenes de trabajo y los reclamos. Este perfil corresponde al de una organización con alta dependencia tecnológica en su producto y baja formalización tecnológica en su gestión, condición que constituye precisamente el problema que motiva la presente investigación.

3.11.2 Resultados de la entrevista a la gerencia

La codificación temática de la entrevista permitió identificar seis hallazgos principales, distribuidos en las dimensiones evaluadas.

En cuanto a la estrategia digital, la gerencia reconoce que la incorporación de tecnología ha sido predominantemente reactiva: las adquisiciones de equipamiento responden al agotamiento de la capacidad instalada antes que a una planificación anticipada. Los objetivos declarados para los próximos dos años consisten en duplicar la base de clientes activos, ampliar

la cobertura a dos parroquias adicionales y ordenar la gestión administrativa, actualmente dependiente de hojas de cálculo y del conocimiento no documentado del personal.

Respecto del gobierno de TI, las decisiones de inversión son adoptadas de manera unipersonal por la gerencia, con consulta informal al técnico de mayor antigüedad. No existe presupuesto anual definido, formato de solicitud ni registro documental de las decisiones adoptadas. Tampoco existe un documento formal de políticas internas; las reglas de uso de los recursos tecnológicos se transmiten verbalmente al personal de nuevo ingreso.

En relación con la infraestructura y la gestión de activos, la gerencia declara que el inventario se actualiza de forma discontinua y reconoce que no siempre refleja las existencias físicas en bodega, situación que ha derivado en compras de urgencia fuera del cantón y en la pérdida de jornadas de instalación.

En cuanto a los procesos y la gestión de servicios, la asignación diaria de órdenes de trabajo se realiza por criterio de proximidad geográfica del técnico. El registro se efectúa en cuaderno y se transcribe posteriormente a hoja de cálculo, mientras que el cierre de la orden se produce mediante reporte verbal o por mensajería. Los reclamos carecen de número de caso y de seguimiento formal, lo que la gerencia identifica como causa de duplicación y de omisión en la atención.

En materia de seguridad de la información, la gerencia manifiesta preocupación por la eventual pérdida de la información de clientes y pagos, concentrada en un único equipo de la oficina, y declara desconocer la periodicidad efectiva de los respaldos. Ante un incidente de ciberseguridad, reconoce que la empresa no dispone de un procedimiento de respuesta.

Finalmente, respecto de la visión de futuro, la gerencia identifica como prioridad de inversión un sistema de gestión que integre clientes, facturación, inventario y órdenes de trabajo, y solicita explícitamente que el modelo propuesto sea escalonado, viable para una empresa de tamaño reducido y que atienda en primer lugar la seguridad de la información y el

control de existencias. Esta expectativa fue incorporada como criterio de diseño de la propuesta desarrollada en el Capítulo IV.

3.11.3 Resultados del cuestionario de madurez digital

El cuestionario fue aplicado por censo a los siete colaboradores de la empresa. La Tabla 10 presenta los resultados consolidados por dimensión, incluyendo el promedio, la desviación estándar y el nivel de madurez alcanzado según la escala establecida en la Tabla 8.

Tabla 10

Nivel de madurez digital de INDYTELECOM por dimensión

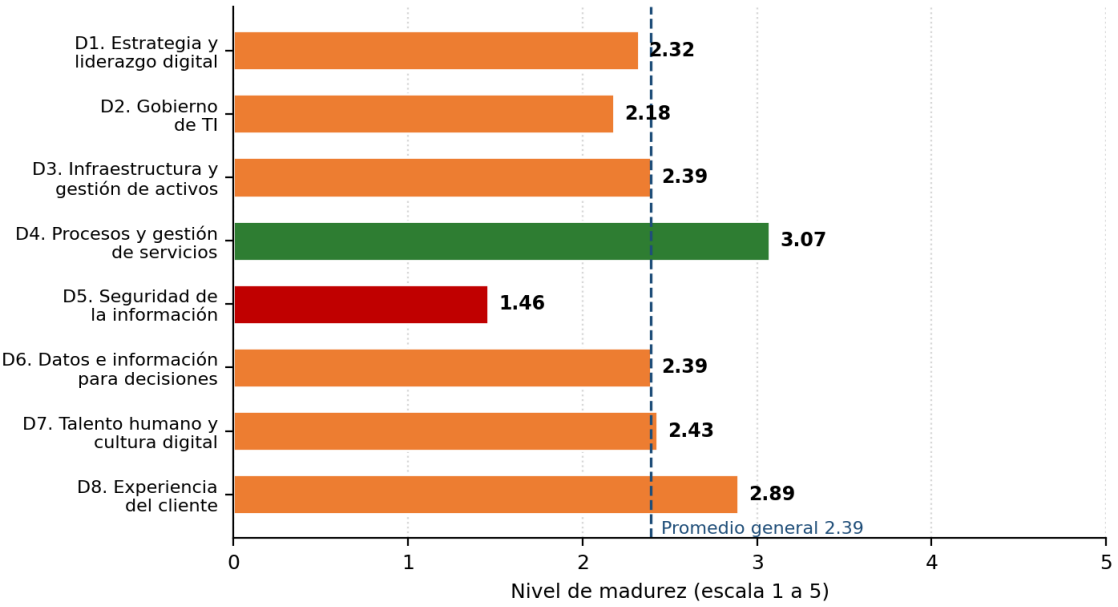
Cód.	Dimensión	Promedio	Desv. est.	Nivel	Brecha*
D1	Estrategia y liderazgo digital	2.32	0.71	Básico	-1.68
D2	Gobierno de TI	2.18	0.71	Básico	-1.82
D3	Infraestructura y gestión de activos	2.39	0.67	Básico	-1.61
D4	Procesos y gestión de servicios	3.07	0.65	En desarrollo	-0.93
D5	Seguridad de la información	1.46	0.57	Inicial	-2.54
D6	Datos e información para decisiones	2.39	0.56	Básico	-1.61
D7	Talento humano y cultura digital	2.43	0.68	Básico	-1.57
D8	Experiencia del cliente	2.89	0.77	Básico	-1.11
—	**Promedio global del instrumento**	**2.39**	**0.75**	**Básico**	**-1.61**

Nota. Elaboración propia. *La brecha se calcula respecto de un nivel objetivo de referencia de 4.0, correspondiente al nivel Establecido.

El promedio global de 2.39 sitúa a INDYTELECOM en un nivel de madurez digital básico. Este resultado indica que la empresa ha desarrollado prácticas parciales e informales de gestión tecnológica, reconoce la necesidad de formalizarlas, pero no dispone aún de procedimientos escritos, responsables designados ni medición sistemática. La Figura 3 representa gráficamente el desempeño relativo de cada dimensión.

Figura 3

Nivel de madurez digital de INDYTELECOM por dimensión



Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la aplicación del cuestionario de madurez digital (n = 7).

Se observa una distribución desigual entre dimensiones. La dimensión D4, procesos y gestión de servicios, es la única que alcanza el nivel en desarrollo, con un promedio de 3.07. Este resultado es coherente con la naturaleza del negocio: la instalación de servicios y la atención de averías constituyen la actividad central de la empresa, y su repetición cotidiana ha generado una secuencia operativa estandarizada de hecho, aun cuando no se encuentre documentada. El ítem con mayor valoración de todo el instrumento corresponde precisamente a esta dimensión (ítem 13, instalaciones realizadas siguiendo pasos definidos y conocidos por todos los técnicos, con un promedio de 3.71).

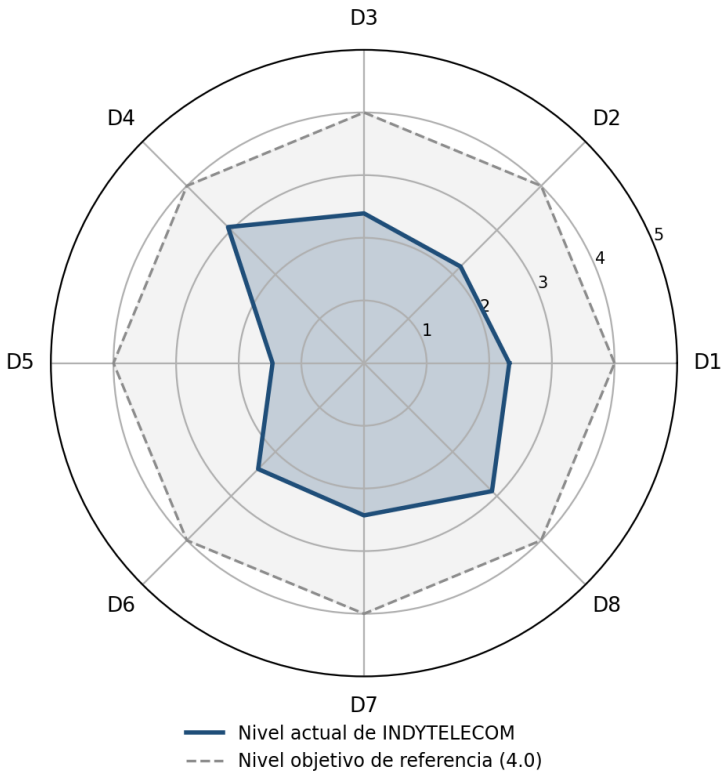
En el extremo opuesto, la dimensión D5, seguridad de la información, obtiene un promedio de 1.46 y es la única que se ubica en el nivel inicial. La distancia de 1.61 puntos respecto de la dimensión mejor valorada evidencia un desarrollo marcadamente asimétrico: la empresa ha consolidado su capacidad operativa de campo mientras mantiene desatendida la

protección de la información que sustenta esa operación. Este hallazgo constituye el riesgo más significativo identificado en el diagnóstico.

Las dimensiones D1, D2, D3, D6 y D7 se agrupan en un rango estrecho, entre 2.18 y 2.43, lo que sugiere que las carencias en estrategia, gobierno, gestión de activos, datos y talento humano no son fenómenos independientes, sino manifestaciones de una misma causa: la ausencia de una estructura formal de gestión tecnológica. La Figura 4 permite visualizar este perfil de manera integrada.

Figura 4

Perfil de madurez digital de INDYTELECOM frente al nivel objetivo de referencia



Nota. Elaboración propia con base en los resultados de la aplicación del cuestionario de madurez digital (n = 7).

El diagrama radial muestra un perfil descentrado hacia las dimensiones operativas y de relación con el cliente, con una contracción pronunciada en el eje de seguridad de la información. Ninguna dimensión alcanza el nivel objetivo de referencia de 4.0, lo que confirma la pertinencia de una intervención integral y no focalizada en un único componente.

Comparación de la percepción por rol

El análisis desagregado por rol revela una diferencia sistemática en la valoración de la madurez digital. La Tabla 11 presenta los valores obtenidos por cada grupo. Dado que la gerencia y la secretaría-cobranza corresponden a un único informante, sus cifras constituyen valores individuales y no promedios; únicamente la columna del personal técnico expresa un promedio, calculado sobre cinco casos.

Tabla 11

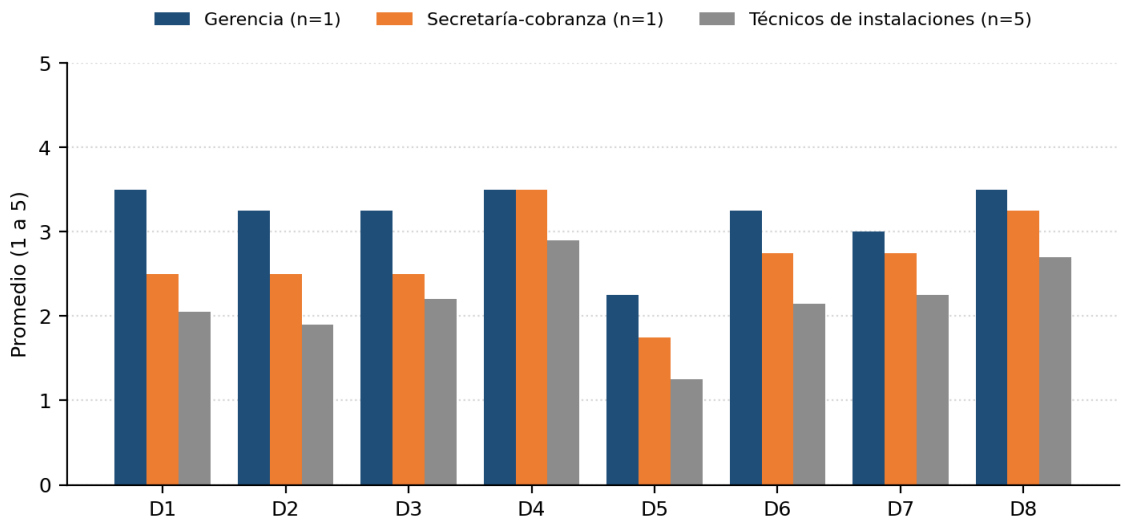
Comparación de la percepción de madurez digital por rol

Cód.	Dimensión	Gerencia (valor individual)	Secretaría-cobranza (valor individual)	Técnicos (promedio, n = 5)
D1	Estrategia y liderazgo digital	3.50	2.50	2.05
D2	Gobierno de TI	3.25	2.50	1.90
D3	Infraestructura y gestión de activos	3.25	2.50	2.20
D4	Procesos y gestión de servicios	3.50	3.50	2.90
D5	Seguridad de la información	2.25	1.75	1.25
D6	Datos e información para decisiones	3.25	2.75	2.15
D7	Talento humano y cultura digital	3.00	2.75	2.25
D8	Experiencia del cliente	3.50	3.25	2.70
—	**Valor general por rol**	**3.19**	**2.69**	**2.17**

Nota. Elaboración propia.

Figura 5

Comparación de la percepción de madurez digital según el rol desempeñado



Nota. Elaboración propia con base en los resultados del cuestionario de madurez digital.

La gerencia sitúa la madurez digital de la empresa en 3.19 puntos, mientras que el promedio del personal técnico es de 2.17, lo que arroja una brecha de percepción de 1.02

puntos. Esta diferencia se mantiene en las ocho dimensiones sin excepción, lo que descarta que se trate de una discrepancia puntual sobre un aspecto específico y sugiere una asimetría estructural de información entre el nivel directivo y el nivel operativo.

La interpretación de este hallazgo es relevante para el diseño del modelo. El cuestionario mide el grado de acuerdo con cada afirmación, pero no indaga las razones de la valoración, por lo que la explicación de la brecha se plantea como hipótesis interpretativa sustentada en la entrevista y no como un resultado medido. La gerencia declaró que las compras se autorizan, que los reclamos se atienden y que los equipos se registran, a la vez que reconoció que no existe formato de solicitud de inversión, que los reclamos carecen de número de caso y que el registro del equipo entregado no siempre se completa. Cabe entonces suponer que ambos grupos evalúan objetos distintos: la dirección, la existencia de la decisión; el personal técnico, la existencia del procedimiento y de la evidencia. La coincidencia relativa en la dimensión D4, donde la brecha se reduce a 0.60 puntos, es consistente con esa lectura, pues corresponde al ámbito en que la práctica cotidiana compartida acerca ambas perspectivas. Verificar esta hipótesis exigiría un instrumento adicional orientado a las razones de la valoración, que no formó parte de este estudio.

En consecuencia, el modelo propuesto debe incorporar mecanismos explícitos de comunicación y documentación que reduzcan esta asimetría, dado que un proceso de transformación digital dirigido únicamente desde la percepción gerencial tendería a subestimar la magnitud de las brechas operativas reales.

Ítems de menor valoración

El análisis por ítem permite identificar con precisión los puntos críticos de la operación. La Tabla 12 presenta los once ítems con menor puntuación promedio.

Tabla 12

Ítems con menor valoración promedio en el cuestionario de madurez digital

Ítem	Dim.	Afirmación evaluada	Promedio	Nivel
20	D5	La empresa sabría cómo actuar ante un incidente como pérdida de datos o un ciberataque.	1.29	Inicial
18	D5	Se realizan respaldos periódicos de la información importante.	1.43	Inicial
19	D5	El acceso a los sistemas está limitado según el rol de cada persona.	1.43	Inicial
8	D2	La empresa evalúa riesgos antes de introducir un cambio importante en la red o los sistemas.	1.71	Inicial
17	D5	Las contraseñas de equipos de red y sistemas se gestionan de forma segura.	1.71	Inicial
10	D3	Existe un stock mínimo definido y se repone antes de quedarse sin material.	1.86	Inicial
26	D7	Los conocimientos clave de la operación no dependen de una sola persona.	1.86	Inicial
3	D1	Las inversiones en equipos y sistemas responden a una planificación y no solo a urgencias.	2.00	Básico
4	D1	Se revisa periódicamente si la tecnología adoptada está dando los resultados esperados.	2.00	Básico
6	D2	Las decisiones sobre tecnología se registran o documentan de alguna forma.	2.00	Básico
31	D8	Se mide la satisfacción del cliente de alguna forma.	2.00	Básico

Nota. Elaboración propia.

Los cuatro ítems de la dimensión D5 ocupan cuatro de las cinco primeras posiciones, lo que confirma que la seguridad de la información constituye la carencia más aguda y transversal de la organización. Resulta particularmente significativo que el ítem peor valorado de todo el instrumento sea la capacidad de respuesta ante un incidente (1.29), lo que indica que la empresa no solo carece de controles preventivos sino también de capacidad de reacción.

Los ítems 10 y 26 introducen dos riesgos operativos adicionales. El primero, relativo a la ausencia de un stock mínimo efectivo, se corresponde directamente con la evidencia documental analizada en el apartado 3.11.5. El segundo, referido a la concentración del conocimiento operativo en personas específicas, constituye un riesgo de continuidad para una organización de siete colaboradores, y fue señalado de forma espontánea por uno de los técnicos en la pregunta abierta del cuestionario.

Prioridades de cambio percibidas

La pregunta abierta del cuestionario permitió identificar la prioridad de intervención declarada por cada rol. La gerencia y la secretaría-cobranza coinciden en la necesidad de un sistema integrado que centralice clientes, facturación, inventario y órdenes de trabajo. El personal técnico, en cambio, prioriza necesidades operativas específicas: el cierre digital de órdenes de trabajo desde el sitio de instalación, la mejora del control de inventario para evitar

desplazamientos sin material completo, la capacitación en herramientas de monitoreo de red que permita detectar caídas antes del reclamo del cliente, la unificación del canal de reporte de averías y la documentación escrita de los procedimientos de instalación y configuración.

La convergencia entre ambas perspectivas es relevante: mientras la gerencia expresa la necesidad en términos de plataforma, el personal operativo la expresa en términos de función. Ambas apuntan al mismo componente del modelo, lo que refuerza la viabilidad de su adopción.

3.11.4 Resultados de la observación estructurada

La lista de verificación aplicada durante la visita a las instalaciones arrojó los resultados que se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13

Resultados de la observación estructurada

Área observada	Aspecto verificado	C	P	NC	NA
Bodega e inventario	El registro de inventario coincide con la existencia física de una muestra de 10 ítems.		X		
Bodega e inventario	Los ítems bajo stock mínimo están identificados y con pedido de reposición en curso.			X	
Bodega e inventario	Las salidas de material a instalaciones quedan registradas con responsable y fecha.		X		
Instalación en campo	El técnico dispone de una orden de trabajo con los datos del cliente y el servicio.	X			
Instalación en campo	La instalación sigue una secuencia estándar y se prueba el servicio antes de cerrar.	X			
Instalación en campo	El equipo instalado queda registrado con número de serie y cliente asignado.		X		
Atención y cobranza	Los pagos se registran en un sistema al momento de recibirse.		X		
Atención y cobranza	Los reclamos recibidos quedan anotados con fecha y estado de atención.		X		
Sistemas y seguridad	Los computadores de oficina tienen usuario y contraseña individuales.			X	
Sistemas y seguridad	Existe evidencia de respaldos recientes de la información de clientes y facturación.			X	
Sistemas y seguridad	Las credenciales de equipos de red no están visibles ni compartidas en papel.			X	
Monitoreo de red	Existe una herramienta o pantalla donde se observa el estado de nodos y enlaces.		X		
Total	**12 aspectos verificados**	**2**	**6**	**4**	**0**

Nota. Elaboración propia. C = cumple; P = cumple parcialmente; NC = no cumple; NA = no aplica.

De los doce aspectos verificados, únicamente dos se cumplen plenamente (16.7 %), seis se cumplen de manera parcial (50.0 %) y cuatro no se cumplen (33.3 %). Los dos aspectos que alcanzan cumplimiento pleno corresponden a la instalación en campo, lo que aporta evidencia observada independiente que respalda el resultado obtenido por el cuestionario en la dimensión D4.

Los cuatro aspectos incumplidos se concentran en dos áreas. Tres corresponden a sistemas y seguridad: ausencia de usuarios individuales en los equipos de oficina, ausencia de evidencia de respaldos recientes y presencia de credenciales de equipos de red visibles y compartidas en soporte físico. El cuarto corresponde a la gestión de existencias: los ítems por debajo del stock mínimo no se encuentran identificados ni cuentan con pedido de reposición en curso. Esta convergencia entre la observación directa y la valoración del personal en las dimensiones D5 y D3 constituye una confirmación empírica sólida de ambos hallazgos.

3.11.5 Resultados del análisis del inventario tecnológico

El análisis documental de los registros de inventario permitió caracterizar el parque tecnológico administrado por la empresa y evaluar la fiabilidad de sus registros. La Tabla 14 presenta la composición del registro manual correspondiente al periodo 2025-2026.

Tabla 14

Composición del registro manual de inventario de INDYTELECOM, periodo 2025-2026

Sección del registro	N.º de ítems	Tipos de material registrados	Observación
Equipos y conectores	40	Antenas, radios, switches, OLT, módulos ópticos, conectores y casetes de fusión	Sin campo de stock mínimo definido
Routers, bridges y PoE	53	43 modelos de router, 5 bridges y 5 fuentes PoE	47 registros marcados para reorden
Cable y cajas	59	Bobinas de fibra, cable UTP, cajas de distribución, herrajes, preformados, divisores y mangas	41 registros marcados para reorden
Otros materiales	75	Adaptadores, herramientas, equipo de protección personal, fusionadora, OTDR y accesorios	53 registros por debajo del mínimo
Total	**227**	—	**210 códigos únicos; 12 códigos repetidos en 17 registros**

Nota. Elaboración propia a partir del registro de inventario 2025-2026 de INDYTELECOM.

El registro manual contiene 227 entradas codificadas, de las cuales únicamente 210 corresponden a códigos únicos. La diferencia se explica por doce códigos repetidos que generan diecisiete registros adicionales, atribuibles a la reutilización de series de codificación entre secciones distintas de la hoja de cálculo: las series B001 a B005 se emplean simultáneamente para bobinas, bridges y fuentes PoE, y las series C001 a C006 para cable y para cajas de distribución. Esta ausencia de unicidad en el identificador impide la trazabilidad

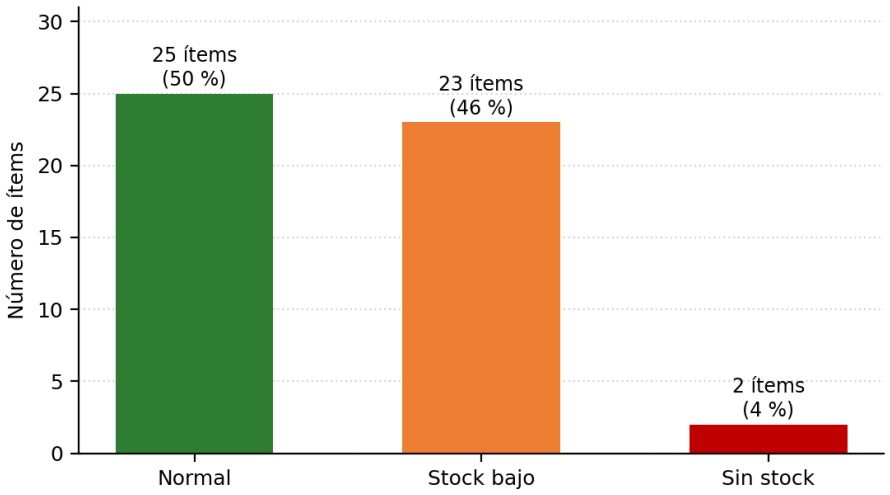
automatizada de los ítems y constituye una limitación estructural para la migración de la información a un sistema integrado.

Un segundo hallazgo relevante es la heterogeneidad del parque de equipamiento terminal: los 43 modelos de router registrados corresponden a diecisiete marcas o familias distintas, entre ellas ZTE, Huawei, TP-Link, D-Link, Tenda, Totolink, Cudy, V-SOL, Nexxt y Mercusys. Esta dispersión, resultado del patrón de adquisición reactiva declarado por la gerencia en la entrevista, incrementa la carga de configuración por parte del personal técnico, dificulta la estandarización de los procedimientos de instalación y multiplica el número de referencias que deben mantenerse en existencia.

El análisis del reporte generado por el sistema de control de existencias, con corte al 15 de julio de 2026, permite evaluar la cobertura de material respecto de los niveles mínimos definidos. Los resultados se presentan en la Figura 6.

Figura 6

Estado de cobertura de existencias de los ítems registrados en el sistema



Nota. Elaboración propia con base en el reporte de inventario con corte al 15 de julio de 2026 (n = 50 ítems).

De los 50 ítems normalizados en el sistema, 25 (50.0 %) se encuentran en nivel normal, 23 (46.0 %) presentan stock bajo y 2 (4.0 %) se encuentran sin existencias. Es decir, la mitad del catálogo activo se sitúa por debajo del umbral de reposición definido por la propia empresa.

Entre los ítems sin existencias figura un modelo de router de alta rotación, y entre los de mayor déficit relativo se encuentran tres modelos de router con dos unidades disponibles frente a un mínimo de diez, un modelo de bridge con una unidad frente a un mínimo de cinco y un preformado con seis unidades frente a un mínimo de veinte. Ocho ítems adicionales se encuentran exactamente en el nivel mínimo, lo que implica que cualquier instalación adicional los situaría en déficit.

El hallazgo más significativo del análisis documental proviene del contraste entre el registro manual y el reporte del sistema. Sobre la muestra de 38 ítems identificables en ambas fuentes, 18 presentan valores coincidentes y 20 presentan discrepancias, lo que representa una tasa de inconsistencia del 52.6 %. La Tabla 15 presenta las diez discrepancias de mayor magnitud absoluta.

Tabla 15

Contraste entre el registro manual y el reporte del sistema para los ítems de mayor discrepancia

Ítem	Registro manual	Reporte del sistema	Diferencia
Preformado ADS 10x50, 4 hilos	300	170	-130
Herraje normal tipo A	106	72	-34
Router TP-Link Archer C6	24	0	-24
Bridge V-SOL	8	27	+19
Divisor de fusión domo 1x8	6	24	+18
TV Box	10	22	+12
Router Totolink A3002RU	2	12	+10
Herraje con extensión tipo A	38	28	-10
Router D-Link DIR-846	54	45	-9
Bridge C-DATA	8	1	-7
Total de la muestra analizada	**38 ítems comparados**	**18 coincidentes**	**20 discrepantes (52.6 %)**

Nota. Elaboración propia. La diferencia se expresa como el valor del sistema menos el valor del registro manual.

La magnitud y la bidireccionalidad de las diferencias son metodológicamente relevantes. Si las discrepancias fueran unidireccionales, podrían atribuirse a un desfase temporal entre la fecha de corte de ambas fuentes. Sin embargo, se observan tanto ítems en los que el registro manual excede al sistema como ítems en los que ocurre lo contrario, lo que descarta el desfase como explicación única y apunta a un problema de fiabilidad del registro:

la actualización se realiza de forma discontinua, sin procedimiento definido de descargo de material por instalación y sin conciliación periódica entre ambas fuentes. Corresponde precisar el alcance de esta cifra: la tasa del 52.6 % se calculó sobre una muestra intencional de 38 ítems seleccionados por su mayor rotación, conforme al criterio declarado en el apartado 3.4.3, y no sobre los 227 registros del inventario. En consecuencia, describe la fiabilidad del registro en los materiales de uso más frecuente y no constituye una estimación extrapolable al inventario completo.

La consecuencia operativa de esta inconsistencia es directa y fue descrita por la gerencia y por dos técnicos de forma independiente: la planificación de compras y la preparación de material para instalaciones se realizan sobre datos no confiables, lo que deriva en desplazamientos sin material completo y en adquisiciones de urgencia fuera del cantón. Este hallazgo cuantifica documentalmente lo que el cuestionario registró como percepción en los ítems 9, 10 y 23, y lo que la observación registró como cumplimiento parcial en el área de bodega.

3.11.6 Triangulación de los hallazgos

La Tabla 16 integra los hallazgos obtenidos mediante las cuatro técnicas de recolección y establece su grado de confirmación. Se considera confirmado aquel hallazgo sustentado por al menos dos fuentes independientes.

Tabla 16

Matriz de triangulación de los hallazgos del diagnóstico

Hallazgo	Entrevista	Cuestionario	Observación	Análisis documental (inventario)	Estado
Ausencia de respaldos periódicos y de procedimiento de respuesta a incidentes	Sí	Sí (1.43 y 1.29)	No cumple	—	Confirmado
Credenciales compartidas y sin control de acceso por rol	Sí	Sí (1.71 y 1.43)	No cumple	—	Confirmado
Inventario desactualizado e inconsistente con la existencia real	Sí	Sí (2.43)	Parcial	52.6 % de discrepancia	Confirmado

Hallazgo	Entrevista	Cuestionario	Observación	Análisis documental (inventario)	Estado
Ausencia de stock mínimo operativo y de reposición anticipada	Sí	Sí (1.86)	No cumple	50 % bajo el mínimo	Confirmado
Decisiones tecnológicas no documentadas y sin evaluación previa de riesgos	Sí	Sí (2.00 y 1.71)	—	—	Confirmado
Adquisición reactiva de equipamiento y parque heterogéneo	Sí	Sí (2.00)	—	17 marcas de router	Confirmado
Procesos de instalación estandarizados de hecho pero no documentados	Sí	Sí (3.71 y 2.14)	Cumple	—	Confirmado
Reclamos sin número de caso ni seguimiento formal hasta el cierre	Sí	Sí (2.57)	Parcial	—	Confirmado
Información dispersa entre sistema de facturación, hojas de cálculo y cuaderno	Sí	Sí (2.43)	Parcial	Dos fuentes de inventario	Confirmado
Concentración del conocimiento operativo en personas específicas	Sí	Sí (1.86 y 2.14)	—	—	Confirmado
Ausencia de medición de la satisfacción del cliente	Sí	Sí (2.00)	—	—	Confirmado

Nota. Elaboración propia. Los valores entre paréntesis corresponden a los promedios de los ítems del cuestionario que sustentan cada hallazgo, conforme a la correspondencia de la Tabla 7. La columna de análisis documental recoge únicamente evidencia procedente de los registros de inventario descritos en el apartado 3.5.4; los hallazgos sin evidencia de esa fuente se marcan con guion.

La totalidad de los hallazgos identificados cuenta con respaldo de al menos dos fuentes independientes, y ocho de ellos los correspondientes a las filas 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 y 9 de la Tabla 16 se sustentan en tres o más técnicas. Esta convergencia permite afirmar que el diagnóstico no descansa únicamente en la percepción declarada por los participantes, sino que se apoya en evidencia documental y observada que la corrobora.

3.11.7 Brechas críticas e indicadores de línea base

A partir del análisis integrado se identificaron ocho brechas críticas, entendidas como la distancia entre el estado actual verificado y el estado requerido para que la empresa opere con una gestión tecnológica formalizada. Para cada brecha se estableció un indicador con su valor de línea base, que servirá como referencia para evaluar el avance de la implementación del modelo propuesto. La Tabla 17 presenta esta síntesis.

Tabla 17

Brechas críticas identificadas e indicadores de línea base

N.º	Brecha crítica	Indicador propuesto	Línea base (2026)	Dim.	Fase*
B1	Ausencia de protección de la información institucional	Porcentaje de respaldos verificados sobre respaldos programados	0 %	D5	F5
B2	Ausencia de control de acceso y gestión de credenciales	Porcentaje de sistemas con acceso individualizado por rol	0 %	D5	F5
B3	Registro de inventario no confiable	Porcentaje de exactitud del inventario frente a conteo físico	47.4 %	D3, D6	F3, F4
B4	Desabastecimiento recurrente de material de instalación	Porcentaje de ítems en o sobre el nivel de stock mínimo	50.0 %	D3	F4
B5	Decisiones tecnológicas sin documentación ni criterio formal	Porcentaje de decisiones de inversión con registro documental	0 %	D1, D2	F2
B6	Gestión de reclamos sin trazabilidad hasta el cierre	Porcentaje de reclamos con número de caso y cierre registrado	0 %	D4, D8	F4
B7	Dependencia del conocimiento no documentado	Número de procedimientos técnicos documentados y vigentes	0	D7	F6
B8	Ausencia de medición del desempeño y de la satisfacción	Número de indicadores medidos con periodicidad definida	0	D6, D8	F4, F7

Nota. Elaboración propia. *Fase del modelo integral desarrollado en el Capítulo IV que atiende la brecha correspondiente.

El valor de línea base del indicador correspondiente a la brecha B3 se obtiene del porcentaje de ítems coincidentes en el contraste documental (18 de 38 ítems, equivalente al 47.4 %), y el de la brecha B4 del porcentaje de ítems en nivel normal en el reporte del sistema (25 de 50 ítems, equivalente al 50.0 %). Los indicadores cuyo valor de línea base es cero corresponden a prácticas cuya inexistencia se estableció con distinto respaldo según el caso: las brechas B1 y B2, relativas a respaldos y control de acceso, fueron confirmadas por la entrevista, el cuestionario y la observación estructurada, que las registró como incumplidas; la brecha B6, sobre trazabilidad de reclamos, por la entrevista, el cuestionario y una observación de cumplimiento parcial; y las brechas B5, B7 y B8, referidas a la documentación de decisiones, la documentación técnica y la medición del desempeño, únicamente por la entrevista y el cuestionario, dado que la lista de verificación no contempló aspectos relativos a esas prácticas.

3.12. Síntesis del diagnóstico e implicaciones para el diseño del modelo

El diagnóstico aplicado a INDYTELECOM permite establecer cuatro conclusiones que orientan directamente el diseño del modelo integral desarrollado en el Capítulo IV.

En primer lugar, la empresa presenta un nivel de madurez digital básico, con un promedio global de 2.39 sobre 5. Ninguna de las ocho dimensiones evaluadas alcanza el nivel objetivo de referencia, lo que confirma que la intervención requerida debe ser integral y no focalizada en un componente aislado. Este resultado es consistente con la premisa que sustenta la investigación: la digitalización parcial y desarticulada no produce transformación digital.

En segundo lugar, el desarrollo de la empresa es marcadamente asimétrico. La capacidad operativa de campo se encuentra consolidada, con procesos de instalación estandarizados en la práctica, mientras que la protección de la información que sustenta esa operación se ubica en el nivel más bajo de la escala. Esta asimetría determina la secuencia de la hoja de ruta: la seguridad de la información y el control de existencias deben abordarse en las primeras fases, tal como fue solicitado explícitamente por la gerencia.

En tercer lugar, las carencias identificadas no se presentan de forma independiente entre sí. Ninguna de las técnicas aplicadas midió directamente una relación causal, por lo que lo que sigue constituye una interpretación del conjunto de resultados y no un hallazgo medido. El razonamiento que la sustenta es el siguiente: las dos dimensiones que expresan la función de gobierno D1, estrategia y liderazgo digital, con 2.32, y D2, gobierno de TI, con 2.18 registran los valores más bajos después de la seguridad de la información; y los hallazgos de la Tabla 16 que dependen de una decisión previa de gobierno se confirman todos: decisiones tecnológicas no documentadas y sin evaluación de riesgos, adquisición reactiva de equipamiento, inventario sin responsable ni conciliación, información dispersa entre tres soportes y conocimiento operativo concentrado en personas. En contraste, la dimensión que no depende de una decisión de gobierno sino de la repetición cotidiana de la tarea D4, procesos y gestión de servicios, con

3.07 es la única que supera el nivel básico. Esa distribución hace plausible atribuir las carencias a una causa común: la inexistencia de una estructura formal de gobierno de TI en una organización cuya operación depende íntegramente de la tecnología. Bajo esa lectura resulta pertinente fundamentar el modelo en ISO/IEC 38500 y COBIT 2019 como capa articuladora, antes que en la incorporación de herramientas tecnológicas puntuales.

En cuarto lugar, la brecha de percepción de 1.02 puntos entre la gerencia y el personal operativo introduce un requisito adicional de diseño. El modelo debe incorporar mecanismos de documentación y comunicación que hagan visible la práctica real, dado que un proceso de transformación conducido exclusivamente desde la perspectiva directiva tendería a subestimar la magnitud de las brechas operativas efectivas.

Estas conclusiones, junto con las ocho brechas críticas y sus indicadores de línea base establecidos en la Tabla 17, constituyen el insumo directo sobre el cual se estructura el modelo integral de transformación digital presentado en el Capítulo IV.

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA

4.1. Introducción

El presente capítulo desarrolla el modelo integral de transformación digital basado en marcos de gestión de TI para empresas proveedoras de servicios de internet, denominado en adelante MTD-ISP, que constituye el resultado principal de esta investigación y da cumplimiento al tercer objetivo específico planteado en el Capítulo I.

La propuesta se construye sobre dos insumos. El primero es el análisis comparativo de marcos de referencia desarrollado en el Capítulo II, del cual se concluyó que ningún marco por sí solo cubre la totalidad de los elementos requeridos para transformar digitalmente a una empresa proveedora de servicios de internet, por lo que resulta necesario integrar componentes de gobierno de TI, gestión de servicios, arquitectura empresarial, seguridad de la información

y medición de madurez. El segundo insumo es el diagnóstico aplicado a INDYTELECOM, presentado en el Capítulo III, que estableció un nivel de madurez digital básico con un promedio global de 2.39 sobre 5 y permitió identificar ocho brechas críticas con sus respectivos indicadores de línea base.

El modelo se presenta en dos planos complementarios. En el plano general se define una estructura de dimensiones, capas, principios, fases e indicadores aplicable a cualquier empresa proveedora de servicios de internet de pequeña y mediana escala. En el plano específico, cada componente se contextualiza en el caso de INDYTELECOM, indicando la brecha que atiende, el entregable esperado, el responsable dentro de la estructura organizacional existente y el plazo estimado. Esta doble presentación permite que la propuesta conserve su valor como modelo transferible sin perder la concreción necesaria para ser aplicable.

4.2. Objetivo y alcance de la propuesta

4.2.1 Objetivo general de la propuesta

Proporcionar a las empresas proveedoras de servicios de internet un modelo estructurado que les permita evaluar su nivel de madurez digital, identificar brechas, priorizar iniciativas y ejecutar una hoja de ruta de transformación digital fundamentada en marcos de gestión y gobierno de TI reconocidos internacionalmente, con criterios de viabilidad adecuados a organizaciones que no disponen de un departamento formal de tecnologías de la información.

4.2.2 Objetivos específicos de la propuesta

- Establecer una estructura de gobierno de TI proporcional al tamaño de la organización, que formalice la asignación de responsabilidades, los criterios de decisión sobre inversión tecnológica y el registro documental de dichas decisiones.

- Definir una arquitectura de información que elimine la dispersión de datos entre sistemas de facturación, hojas de cálculo y registros en papel, mediante un modelo de datos único y criterios de integración entre componentes.
- Estandarizar y documentar los procesos operativos de instalación, atención de averías, gestión de órdenes de trabajo y control de existencias, incorporando trazabilidad y niveles de servicio verificables.
- Implantar controles básicos de seguridad de la información que garanticen la disponibilidad, la integridad y la confidencialidad de la información de clientes, facturación y configuraciones de red.
- Reducir la dependencia del conocimiento no documentado mediante la elaboración de procedimientos técnicos y un plan de capacitación del personal.
- Establecer un cuadro de indicadores con línea base, metas y periodicidad de medición que permita verificar objetivamente el avance de la transformación digital.

4.2.3 Alcance y delimitación de la propuesta

El alcance de la propuesta comprende el diseño conceptual y metodológico del modelo, su estructura de dimensiones y fases, la hoja de ruta de implementación, el cuadro de indicadores, la estimación presupuestaria referencial y la matriz de responsabilidades. La contextualización al caso de INDYTELECOM tiene por finalidad demostrar la aplicabilidad del modelo y dotarlo de parámetros realistas.

Queda fuera del alcance la implementación efectiva del modelo, la adquisición o desarrollo de las soluciones tecnológicas mencionadas, la configuración de sistemas y la medición de resultados posteriores a su aplicación. Estas actividades corresponden a una fase ulterior, cuya ejecución queda sujeta a la decisión de la empresa. Asimismo, las referencias a categorías de herramientas se realizan en términos funcionales y no constituyen recomendación comercial de un producto específico.

4.3. Fundamentos y criterios de diseño del modelo

4.3.1 Criterios de diseño derivados del diagnóstico

El diagnóstico del Capítulo III no solo identificó brechas: también estableció condiciones que el modelo debía satisfacer para resultar aplicable. La Tabla 18 sintetiza la traducción de los hallazgos en criterios de diseño.

Tabla 18

Criterios de diseño del modelo derivados de los hallazgos del diagnóstico

Hallazgo del diagnóstico	Criterio de diseño adoptado	Expresión en el modelo
La empresa no dispone de un departamento formal de TI y cuenta con siete colaboradores.	Proporcionalidad estructural: los roles y órganos definidos no deben exigir contratación adicional de personal.	Comité de Gestión Tecnológica de tres integrantes con reunión mensual de una hora.
La gerencia solicitó expresamente un modelo por etapas que atienda primero lo urgente.	Secuencialidad priorizada por riesgo: las fases se ordenan por criticidad y no por complejidad técnica.	Hoja de ruta en tres etapas, con seguridad de la información en la primera.
La dimensión D5 se ubica en nivel inicial (1.46) y no existe procedimiento de respuesta a incidentes.	Prioridad al control del riesgo antes que a la incorporación de herramientas.	Fase 5 ejecutada en la Etapa I, antes de la adopción del sistema integrado.
El registro de inventario presenta 52.6 % de inconsistencia y 12 códigos duplicados.	Depuración previa a la automatización: no se migran datos no confiables.	Actividad de codificación única y conciliación física como prerrequisito de la Fase 3.
Existe una brecha de percepción de 1.02 puntos entre gerencia y personal técnico.	Visibilidad de la práctica real: los entregables deben generar evidencia verificable, no declaraciones.	Todo entregable de fase se define como documento, registro o medición comprobable.
Los procesos de instalación están estandarizados de hecho pero no documentados (D4 = 3.07).	Formalización de lo existente antes que rediseño: se documenta la práctica vigente y luego se optimiza.	La Fase 4 parte del levantamiento de la secuencia operativa actual.
El presupuesto y el tiempo del personal fueron señalados como principales restricciones.	Viabilidad económica: preferencia por software libre, suscripciones mensuales y horas internas.	Presupuesto referencial distribuido en 18 meses y por etapas independientes.
Dos de los cinco técnicos tienen menos de un año en la empresa.	Reducción de la dependencia de personas clave como objetivo explícito y no como efecto secundario.	Fase 6 con meta verificable de procedimientos técnicos documentados.

Nota. Elaboración propia a partir de los resultados del Capítulo III.

4.3.2 Componentes adoptados de los marcos de referencia

La integración de marcos no se realizó por adición, sino por selección de componentes específicos según su pertinencia y su viabilidad de adopción en organizaciones de pequeña escala. De cada marco se incorporaron únicamente aquellos elementos que responden a una brecha identificada, descartando los componentes cuya implantación exigiría estructuras, roles o recursos incompatibles con el tamaño de la empresa. La Tabla 19 detalla esta selección.

Tabla 19

Componentes adoptados de cada marco de referencia y su justificación

Marco	Componente adoptado	Justificación de la selección	Componentes no adoptados
ISO/IEC 38500:2015	Los seis principios de gobierno de TI de la edición 2015: responsabilidad, estrategia, adquisición, desempeño, conformidad y comportamiento humano.	Son principios directivos aplicables con independencia del tamaño de la organización y no exigen estructura formal de TI.	No aplica: la norma es de principios y se adopta íntegramente.
COBIT 2019	Objetivos de los dominios EDM (evaluar, dirigir y monitorear) y APO (alinear, planificar y organizar) referidos a decisiones, riesgos y recursos.	Aportan la lógica de separación entre gobierno y gestión, necesaria para formalizar la toma de decisiones unipersonal detectada.	Modelo completo de 40 objetivos, cascada de metas y evaluación formal de capacidad por proceso.
ITIL 4	Prácticas de mesa de servicios, gestión de incidentes, gestión de solicitudes, gestión de activos y gestión de niveles de servicio.	Corresponden directamente a los procesos que la empresa ya ejecuta de manera informal y permiten formalizarlos sin rediseñarlos.	Sistema de valor del servicio completo, gestión de problemas formal y cadena de valor extendida.
ISO/IEC 20000-1:2018	Estructura de definición de servicios, acuerdos de nivel de servicio y registro de la actividad operativa.	Ofrece la referencia normativa para dar forma documental a las prácticas de ITIL 4 adoptadas.	Certificación del sistema de gestión de servicios y auditoría formal.
TOGAF 10	Fases B, C y D del método ADM: arquitectura de negocio, de datos y de aplicaciones, en versión simplificada.	Permite ordenar la relación entre procesos, datos y sistemas, que es la causa de la dispersión de información detectada.	Ciclo ADM completo, repositorio de arquitectura y gobierno arquitectónico formal.
TM Forum eTOM y SID	Clasificación de procesos de operación y aseguramiento, y modelo de entidades de cliente, servicio, recurso y orden.	Es el único marco específico del sector de telecomunicaciones y aporta el vocabulario común entre red y administración.	Open APIs, Open Digital Architecture completa y certificación de conformidad.
TM Forum DMM y DX-CMM	Lógica de dimensiones y niveles progresivos de madurez.	Constituye la base del instrumento de diagnóstico y del mecanismo de medición del avance.	Conjunto completo de subdimensiones y criterios de evaluación del modelo original.
ISO/IEC 27001:2022	Controles de gestión de accesos, gestión de credenciales, respaldo de la información y registro de eventos.	Atienden directamente los cuatro ítems peor valorados del diagnóstico, todos pertenecientes a la dimensión D5.	Sistema de gestión de seguridad de la información completo y proceso de certificación.
NIST CSF 2.0	Funciones Govern, Identify, Protect y Respond en su expresión básica.	Aporta la estructura de respuesta a incidentes, inexistente en la empresa (ítem con la valoración más baja del instrumento).	Perfiles organizacionales, niveles de implementación y funciones Detect y Recover en su desarrollo completo.
ISO 31000:2018	Ciclo de identificación, análisis, evaluación y tratamiento de riesgos tecnológicos.	Da soporte metodológico a la evaluación previa de riesgos ante cambios en la red, ausente según el ítem 8.	Marco de trabajo organizacional completo y proceso formal de comunicación del riesgo.

Nota. Elaboración propia con base en ISACA (2019), ISO/IEC (2018, 2022a, 2024), NIST (2024), AXELOS (2019), The Open Group (2022), TM Forum (2025a, 2025b) y Gökalp y Martinez (2022).

La columna de componentes no adoptados cumple una función metodológica relevante: explicita que la integración de marcos no consiste en su aplicación exhaustiva, sino en una selección argumentada. Adoptar íntegramente COBIT 2019 o certificar un sistema de gestión conforme a ISO/IEC 27001 excedería la capacidad de una organización de siete colaboradores y conduciría al abandono de la iniciativa, riesgo documentado en la literatura sobre adopción de marcos de gestión de TI en pequeñas y medianas empresas.

4.4. Estructura general del modelo

El modelo integral se organiza en cinco capas funcionales articuladas por dos procesos transversales que abren y cierran el ciclo. Esta estructura expresa una jerarquía de dependencia: las decisiones de la capa superior condicionan las posibilidades de las capas inferiores, de modo que la incorporación de herramientas tecnológicas sin una definición previa de gobierno y arquitectura reproduce el patrón de digitalización desarticulada que el modelo busca corregir. La Figura 7 representa esta estructura.

Figura 7

Estructura general del modelo integral de transformación digital para empresas ISP



Nota. Elaboración propia.

4.4.1 Descripción de las capas

- Capa estratégica. Define quién decide, con qué criterio y con qué registro. Es la capa que determina la sostenibilidad del resto del modelo, porque sin asignación de responsabilidad ninguna práctica sobrevive a la presión de la operación diaria. Corresponde a la Fase 2 y a las dimensiones D1 y D2.

- Capa de arquitectura. Establece qué información existe, dónde reside, quién la actualiza y cómo se relacionan entre sí los sistemas que la contienen. Corresponde a la Fase 3 y a las dimensiones D3 y D6.
- Capa operativa. Formaliza los procesos mediante los cuales se entrega y se sostiene el servicio: instalación, atención de averías, gestión de órdenes de trabajo, control de existencias y relación con el cliente. Corresponde a la Fase 4 y a las dimensiones D4 y D8.
- Capa de protección. Garantiza la disponibilidad, integridad y confidencialidad de la información que sustenta las capas anteriores. Aunque se representa en la base del esquema, su ejecución se prioriza en la primera etapa por el nivel de riesgo detectado. Corresponde a la Fase 5 y a la dimensión D5.
- Capa habilitadora. Desarrolla las competencias del personal y documenta el conocimiento operativo, condición sin la cual las prácticas definidas en las capas superiores no llegan a ejecutarse de manera consistente. Corresponde a la Fase 6 y a la dimensión D7.
- Procesos transversales. La evaluación de madurez digital (Fase 1) constituye la entrada del ciclo y proporciona la línea base; la medición y mejora continua (Fase 7) constituye su cierre y realimenta una nueva evaluación, configurando un ciclo de mejora de periodicidad semestral.

4.4.2 Principios rectores del modelo

El modelo adopta los seis principios de gobierno de TI establecidos en ISO/IEC 38500:2015 (ISO/IEC, 2015), formulados en términos operativos para el contexto de una empresa proveedora de servicios de internet de pequeña escala. Se cita la edición de 2015 porque la tercera edición de la norma, publicada en 2024, sustituyó ese conjunto por los principios de gobernanza de ISO 37000, de alcance organizacional más amplio.

- Responsabilidad. Cada componente tecnológico, proceso y conjunto de datos tiene un responsable nominal designado, aun cuando la persona desempeñe simultáneamente funciones operativas.
- Estrategia. Las decisiones tecnológicas se adoptan en función de los objetivos declarados del negocio y no exclusivamente en respuesta al agotamiento de la capacidad instalada.
- Adquisición. Toda incorporación de equipamiento o software se sustenta en una justificación escrita que considere la necesidad, las alternativas evaluadas, el costo total y el riesgo asociado.
- Desempeño. La tecnología adoptada se evalúa periódicamente frente a los indicadores definidos, verificando si entrega el resultado esperado.
- Conformidad. La operación observa la normativa aplicable al sector de telecomunicaciones y las disposiciones sobre protección de datos personales de los clientes.
- Comportamiento humano. Los procedimientos y herramientas se diseñan considerando las condiciones reales de trabajo del personal, en particular la ejecución de tareas en campo y el perfil formativo del equipo técnico.

4.4.3 Niveles de madurez del modelo

El modelo conserva la escala de cinco niveles definida en la Tabla 8 del Capítulo III, que opera simultáneamente como instrumento de diagnóstico y como escala de progresión. El tránsito entre niveles no se declara: se verifica mediante la existencia de la evidencia asociada a cada práctica, criterio que responde al hallazgo sobre la brecha de percepción entre la gerencia y el personal operativo. En consecuencia, una dimensión solo se considera situada en el nivel establecido cuando existen el documento, el registro y la medición que lo respaldan.

4.5. Dimensiones, componentes y evidencias del modelo

La Tabla 20 presenta el desarrollo de las ocho dimensiones del modelo, indicando para cada una los componentes que la integran, la práctica que debe implantarse y la evidencia verificable que acredita su cumplimiento. Esta última columna constituye el criterio operativo de verificación del avance.

Tabla 20

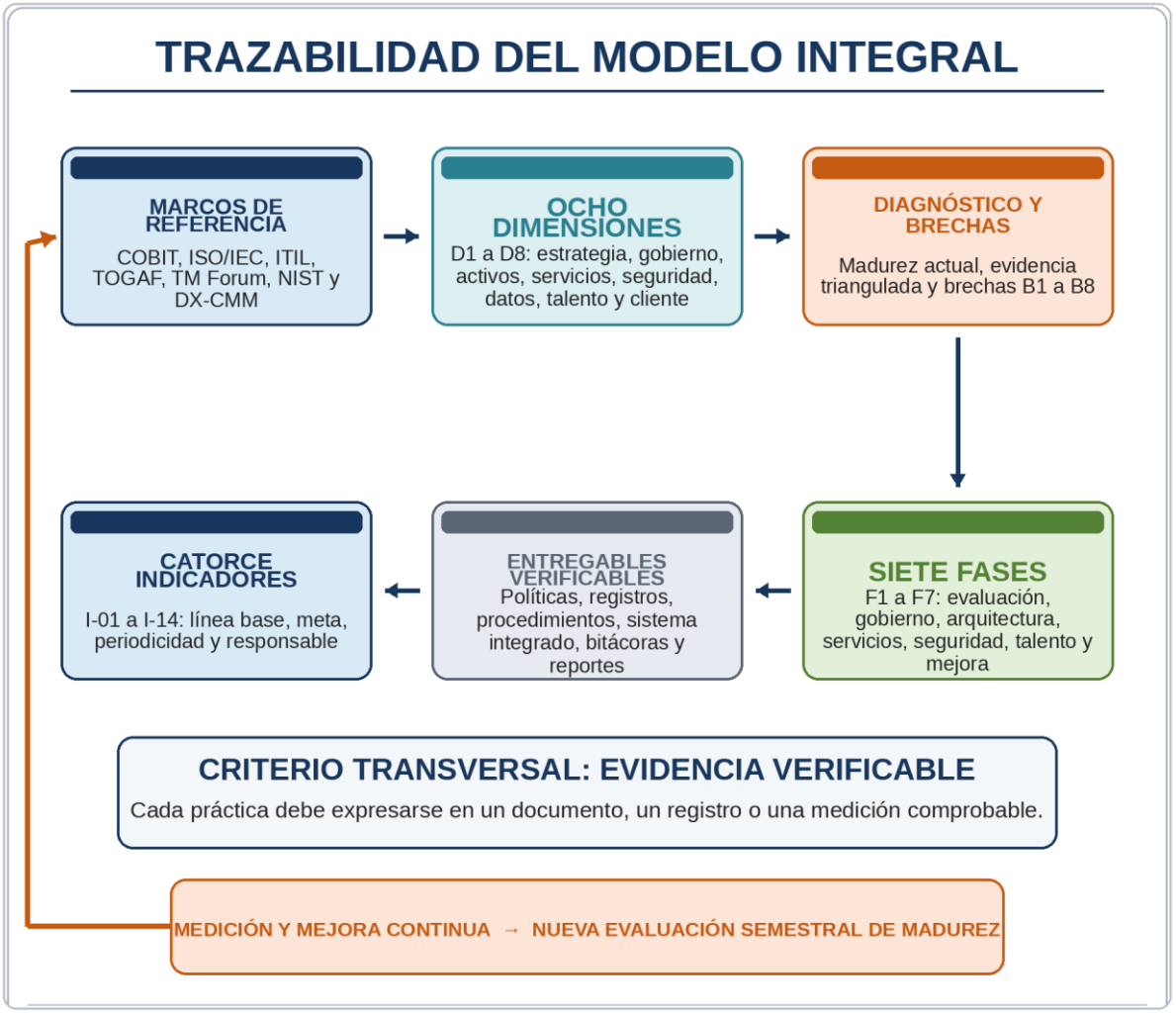
Dimensiones, componentes y evidencias verificables del modelo integral

Dimensión	Componente del modelo	Práctica a implantar	Evidencia verificable
D1. Estrategia y liderazgo digital	Plan tecnológico anual	Definición de objetivos tecnológicos escritos, alineados con las metas comerciales y revisados semestralmente.	Documento de plan tecnológico con objetivos, responsables y fechas.
D2. Gobierno de TI	Comité de Gestión Tecnológica y política de uso de recursos	Reunión mensual con acta, criterios escritos de autorización de compras y evaluación previa de riesgos ante cambios en la red.	Actas de comité, política interna firmada y formato de solicitud de inversión.
D3. Infraestructura y gestión de activos	Inventario único con codificación normalizada	Registro con código único por ítem, stock mínimo por familia, descargo automático por orden de trabajo y conciliación física periódica.	Reporte de exactitud de inventario y actas de conciliación física.
D4. Procesos y gestión de servicios	Catálogo de servicios y procedimientos operativos	Orden de trabajo digital con cierre en sitio, reclamos con número de caso y tiempos de respuesta acordados.	Procedimientos documentados y reporte de órdenes y reclamos cerrados.
D5. Seguridad de la información	Controles básicos de protección y respuesta	Respaldos programados y verificados, credenciales gestionadas, acceso individualizado por rol y procedimiento de respuesta a incidentes.	Bitácora de respaldos verificados, matriz de accesos y procedimiento de incidentes.
D6. Datos e información para decisiones	Modelo de datos único y tablero de indicadores	Definición de las entidades cliente, servicio, equipo, orden y pago, con una única fuente autorizada por entidad.	Diccionario de datos y tablero con indicadores actualizados.
D7. Talento humano y cultura digital	Documentación técnica y plan de capacitación	Instructivos de instalación y configuración por tecnología, y capacitación ante la incorporación de herramientas.	Repositorio de procedimientos vigentes y registro de asistencia a capacitación.
D8. Experiencia del cliente	Canal digital unificado y medición de satisfacción	Punto único de reporte de averías y consulta, aviso programado de cortes y encuesta periódica de satisfacción.	Reporte del canal digital y resultados de la encuesta de satisfacción.

Nota. Elaboración propia.

Figura 8

Trazabilidad entre los componentes del modelo integral



Nota. Elaboración propia con base en la correspondencia establecida entre los capítulos II, III y IV.

4.6. Fases del modelo integral

Las siete fases del modelo desarrollan operativamente las capas descritas y se corresponden con la secuencia metodológica anticipada en el apartado 3.10 del Capítulo III. Cada fase se describe indicando su objetivo, las actividades que la componen, los entregables que produce y la brecha del diagnóstico que atiende.

4.6.1 Fase 1. Evaluación de madurez digital

Objetivo. Verificar y actualizar la línea base de madurez digital de la organización e identificar las brechas que orientarán la priorización de las fases siguientes. En el caso de INDYTELECOM esta fase ya fue ejecutada y sus resultados constan en el Capítulo III, por lo que en los meses 1 y 2 de la hoja de ruta se reaplica únicamente para confirmar los valores de partida antes de iniciar la intervención. Marcos base: TM Forum Digital Maturity Model y DX-CMM.

- Aplicación del cuestionario de madurez digital de 32 ítems a la totalidad del personal, en modalidad de censo.
- Entrevista a la gerencia y observación estructurada de las áreas operativas y administrativas.
- Análisis documental de los registros existentes de inventario, facturación y órdenes de trabajo.
- Cálculo de promedios por dimensión y por rol, y determinación de la brecha frente al nivel objetivo.
- Elaboración del informe de diagnóstico con las brechas priorizadas y los indicadores de línea base.

Entregables: informe de diagnóstico de madurez digital y matriz de brechas con indicadores de línea base. En el caso de INDYTELECOM esta fase ya fue ejecutada y sus resultados constan en el Capítulo III.

4.6.2 Fase 2. Gobierno y dirección de TI

Objetivo. Formalizar la estructura de decisión tecnológica, los criterios de inversión y el registro documental de las decisiones. Marcos base: ISO/IEC 38500:2024 y COBIT 2019. Atiende la brecha B5.

- Constitución del Comité de Gestión Tecnológica, integrado por la gerencia, la responsable administrativa y el técnico designado como responsable técnico, con reunión mensual de una hora y acta obligatoria.
- Elaboración del formato de solicitud de inversión tecnológica, que exige consignar la necesidad, las alternativas evaluadas, el costo total, el riesgo asociado y el resultado esperado.
- Redacción de la política interna de uso de recursos tecnológicos, con reglas sobre credenciales, uso de equipos, manejo de información de clientes y responsabilidades del personal.
- Definición del procedimiento de evaluación previa de riesgos para cambios relevantes en la red o en los sistemas, conforme al ciclo de ISO 31000:2018.
- Socialización de la política con la totalidad del personal y suscripción de la constancia de conocimiento.

Entregables: acta de constitución del comité, política interna de uso de recursos tecnológicos, formato de solicitud de inversión y procedimiento de evaluación de riesgos.

4.6.3 Fase 3. Arquitectura e integración de la información

Objetivo. Eliminar la dispersión y la inconsistencia de la información mediante la definición de un modelo de datos único y de los criterios de integración entre componentes. Marcos base: TOGAF 10 y TM Forum SID/ODA. Atiende la brecha B3.

- Levantamiento del mapa de información actual, identificando qué dato reside en el sistema de facturación, en hojas de cálculo y en registros en papel, y qué persona lo actualiza.
- Definición de las entidades del modelo de datos: cliente, servicio contratado, equipo instalado, nodo de red, orden de trabajo, reclamo, ítem de inventario y pago, con la designación de una única fuente autorizada por entidad.
- Depuración y normalización del inventario: asignación de código único por ítem, eliminación de códigos duplicados, unificación de unidades de medida y conciliación con conteo físico. Esta actividad constituye prerrequisito de la migración.
- Definición de los requisitos funcionales del sistema integrado de gestión, expresados en términos de entidades, procesos y reportes requeridos, y no de productos comerciales.
- Selección de la solución, migración de la información depurada y operación en paralelo durante un mes antes de la sustitución definitiva de los registros anteriores.
- Implantación de una herramienta de monitoreo de red, preferentemente de software libre, que registre el estado de nodos y enlaces, genere alertas ante caídas y provea los datos de disponibilidad requeridos por el indicador I-11.

Entregables: mapa de información actual, diccionario de datos, inventario depurado con codificación única, sistema integrado en operación y herramienta de monitoreo de red en operación.

4.6.4 Fase 4. Gestión de servicios y procesos operativos

Objetivo. Formalizar los procesos operativos existentes, incorporar trazabilidad a la atención de clientes y establecer niveles de servicio verificables. Marcos base: ITIL 4, ISO/IEC 20000-1 y TM Forum eTOM. Atiende las brechas B3 (conciliación física del inventario), B4 y B6, y desarrolla el componente de experiencia del cliente (D8) que alimenta la brecha B8.

- Levantamiento y documentación de la secuencia operativa vigente de instalación, con la participación directa de los técnicos que la ejecutan.
- Definición del catálogo de servicios, especificando para cada uno el alcance, el tiempo comprometido de instalación y el tiempo comprometido de atención de averías.
- Implantación de la orden de trabajo digital con cierre desde el sitio de instalación, incluyendo el registro del número de serie del equipo entregado y su asignación al cliente.
- Establecimiento del registro de reclamos con número de caso, responsable asignado, estado y fecha de cierre, integrado con el canal digital unificado definido en esta misma fase.
- Definición del punto de reposición por familia de material, con alerta automática al alcanzar el stock mínimo y descargo automático de existencias por orden de trabajo cerrada.
- Establecimiento de la conciliación física periódica del inventario mediante muestreo mensual y conteo total semestral.
- Implantación del canal digital unificado de atención al cliente como punto único para el reporte de averías, las consultas y el aviso programado de cortes de servicio, con registro automático del reclamo recibido.
- Diseño y aplicación de una encuesta periódica de satisfacción del cliente en escala de 1 a 5, cuyo resultado alimenta el indicador I-13 y se revisa semestralmente en el Comité de Gestión Tecnológica.

Entregables: procedimientos documentados de instalación y atención de averías, catálogo de servicios con niveles comprometidos, orden de trabajo digital operativa, política de reposición de existencias, canal digital unificado en operación y encuesta de satisfacción del cliente.

4.6.5 Fase 5. Seguridad de la información y gestión de riesgos

Objetivo. Proteger la información institucional y dotar a la organización de capacidad de respuesta ante incidentes. Marcos base: ISO/IEC 27001:2022, NIST CSF 2.0 e ISO 31000:2018. Atiende las brechas B1 y B2. Por el nivel de riesgo detectado, esta fase se ejecuta en la primera etapa de la hoja de ruta.

- Inventario de activos de información críticos: base de clientes, registros de facturación y pagos, configuraciones de equipos de red y credenciales de administración.
- Implantación del esquema de respaldos con la regla de tres copias, dos medios distintos y una copia fuera de las instalaciones, con programación automática y verificación mensual mediante prueba de restauración.
- Creación de usuarios individuales en los equipos de oficina y en los sistemas, con asignación de permisos según el rol desempeñado y eliminación de las cuentas compartidas.
- Implantación de un gestor de credenciales corporativo, retiro de las contraseñas registradas en soporte físico y establecimiento de la rotación periódica de las claves de administración de equipos de red.
- Elaboración del procedimiento de respuesta a incidentes, que defina la clasificación del incidente, la persona a contactar, las acciones inmediatas de contención, el registro del evento y la comunicación a los clientes afectados.
- Ejecución de un simulacro de restauración de información y de un simulacro de incidente, con registro de los resultados y ajuste del procedimiento.

Entregables: inventario de activos de información, esquema de respaldos con bitácora de verificación, matriz de accesos por rol, procedimiento de respuesta a incidentes y acta de simulacro.

4.6.6 Fase 6. Talento humano y cultura digital

Objetivo. Reducir la dependencia del conocimiento no documentado y desarrollar las competencias necesarias para operar las prácticas implantadas. Marcos base: DX-CMM e ITIL 4 en su dimensión de organización y personas. Atiende la brecha B7.

- Identificación de las tareas técnicas críticas cuya ejecución depende actualmente de una sola persona.
- Elaboración de instructivos de instalación y configuración por tecnología y por familia de equipamiento, redactados por los propios técnicos y validados por el responsable técnico.
- Ejecución del programa de capacitación en el uso del sistema integrado, en la herramienta de monitoreo de red y en las prácticas básicas de seguridad de la información.
- Establecimiento de la rotación programada de tareas críticas entre técnicos, de modo que cada procedimiento cuente con al menos dos personas capacitadas para ejecutarlo.
- Definición del procedimiento de inducción para personal de nuevo ingreso, con entrega documentada de la política de uso de recursos tecnológicos.

Entregables: repositorio de procedimientos técnicos vigentes, plan y registro de capacitación, y procedimiento de inducción.

4.6.7 Fase 7. Medición, indicadores y mejora continua

Objetivo. Verificar objetivamente el avance de la transformación digital y sostener el ciclo de mejora. Atiende la brecha B8.

- Implantación del cuadro de indicadores definido en el apartado 4.8, con asignación de responsable y periodicidad de medición por indicador.
- Configuración del tablero de seguimiento en el sistema integrado o, en su defecto, en hoja de cálculo estructurada con la fuente de dato declarada.

- Establecimiento de la revisión mensual de indicadores operativos en el Comité de Gestión Tecnológica y de la revisión semestral de indicadores estratégicos.
- Reaplicación semestral del cuestionario de madurez digital y comparación con la línea base para verificar la progresión por dimensión.
- Registro de las acciones de mejora derivadas de la revisión, con responsable y plazo, y verificación de su cumplimiento en la sesión siguiente.

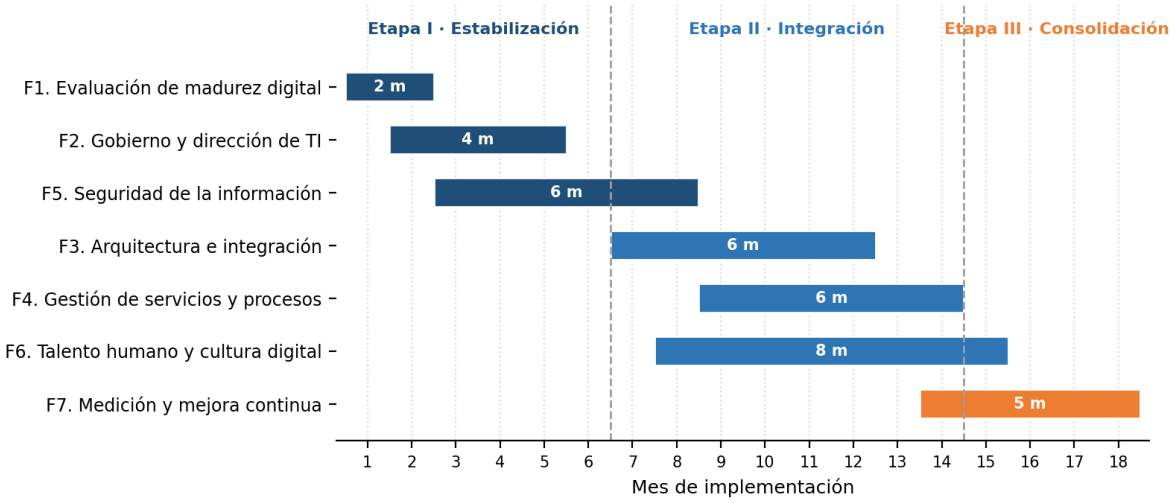
Entregables: cuadro de indicadores en operación, tablero de seguimiento, informe semestral de madurez digital y registro de acciones de mejora.

4.7. Hoja de ruta de implementación

La ejecución del modelo se organiza en tres etapas distribuidas en dieciocho meses. La secuencia responde al criterio de priorización por riesgo establecido en la Tabla 18: la protección de la información y la formalización del gobierno preceden a la incorporación de herramientas, y la depuración de los datos precede a su migración. La Figura 9 presenta la distribución temporal de las fases.

Figura 9

Hoja de ruta de implementación del modelo integral en INDYTELECOM



Nota. Elaboración propia.

La Tabla 21 describe el contenido y las metas de cada etapa.

Tabla 21

Etapas de la hoja de ruta, contenido y metas de madurez

Etapa	Meses	Fases	Objetivo de la etapa	Meta global	Nivel
I. Estabilización	1 a 6	F1 (reaplicación), F2 y F5	Controlar el riesgo sobre la información institucional y formalizar la estructura de decisión tecnológica, sin dependencia de nuevas herramientas.	2.99	Básico
II. Integración	7 a 14	F3, F4 y F6	Unificar la información dispersa, formalizar los procesos operativos con trazabilidad y desarrollar las competencias del personal.	3.60	En desarrollo
III. Consolidación	15 a 18	F7 y cierre de F4 y F6	Instalar el ciclo de medición y mejora continua y verificar la sostenibilidad de las prácticas implantadas.	4.03	Establecido

Nota. Elaboración propia. La meta global corresponde al promedio de las ocho dimensiones proyectado al cierre de cada etapa.

Las metas globales de cada etapa no se fijaron de forma agregada, sino como el promedio aritmético de las metas establecidas para las ocho dimensiones. Estas se definieron aplicando tres criterios: el nivel de riesgo asociado a la dimensión, que justifica el avance más pronunciado de D5 en la primera etapa; el grado de dependencia respecto de decisiones internas frente a la disponibilidad de herramientas, que explica el avance moderado de D3 y D6 hasta la segunda etapa; y el nivel de partida, que permite a D4 superar el valor objetivo por hallarse ya en desarrollo. La Tabla 22 detalla esta proyección.

Tabla 22

Metas de madurez por dimensión y etapa de implementación

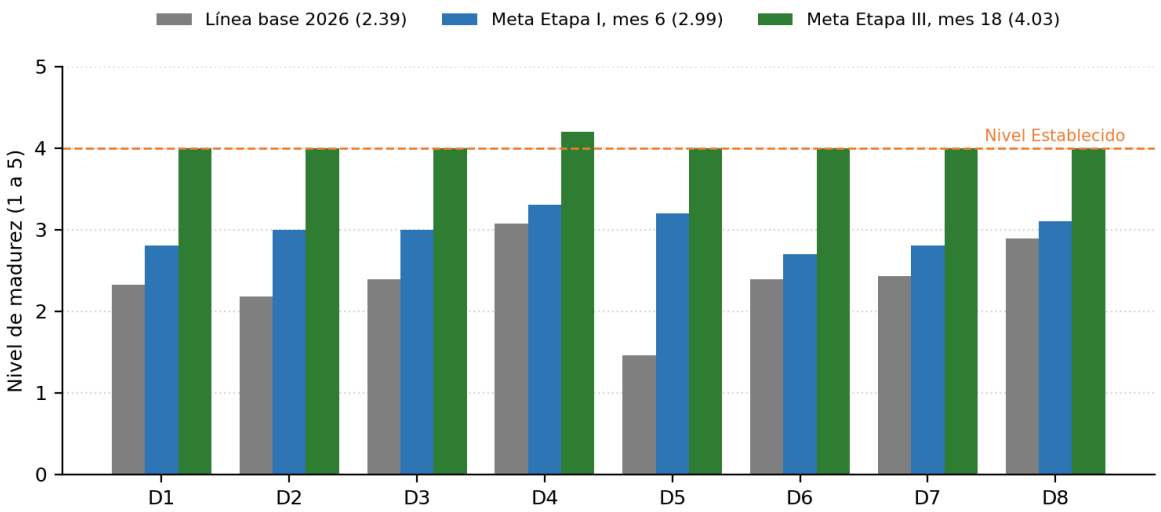
Cód.	Dimensión	Línea base	Meta Etapa I	Meta Etapa II	Meta Etapa III
D1	Estrategia y liderazgo digital	2.32	2.80	3.50	4.00
D2	Gobierno de TI	2.18	3.00	3.50	4.00
D3	Infraestructura y gestión de activos	2.39	3.00	3.60	4.00
D4	Procesos y gestión de servicios	3.07	3.30	3.80	4.20
D5	Seguridad de la información	1.46	3.20	3.70	4.00
D6	Datos e información para decisiones	2.39	2.70	3.40	4.00
D7	Talento humano y cultura digital	2.43	2.80	3.50	4.00
D8	Experiencia del cliente	2.89	3.10	3.80	4.00
Prom.	**Promedio global**	**2.39**	**2.99**	**3.60**	**4.03**

Nota. Elaboración propia. Los valores se interpretan según la escala de la Tabla 8.

La Figura 10 compara la línea base determinada en el diagnóstico con las metas proyectadas por dimensión al cierre de la primera y de la tercera etapa.

Figura 10

Proyección de la madurez digital por dimensión según etapa de implementación



Nota. Elaboración propia.

La proyección refleja el criterio de priorización adoptado. La dimensión D5, seguridad de la información, presenta el incremento más pronunciado en la primera etapa, al pasar de 1.46 a 3.20, dado que sus prácticas asociadas dependen de decisiones internas y de una inversión reducida, y no de la disponibilidad de un sistema integrado. En contraste, las dimensiones D3 y D6 registran un avance moderado en la primera etapa y su progresión principal se produce en la segunda, cuando la información depurada se incorpora al sistema unificado.

4.7.1 Entregables por fase y responsables

La Tabla 23 consolida los entregables del modelo, su responsable y el mes previsto de obtención, y constituye el instrumento de control de avance de la implementación.

Tabla 23

Entregables del modelo por fase, responsable y plazo

Fase	Entregable	Responsable	Mes	Brecha
F1	Informe de diagnóstico de madurez digital y matriz de brechas	Gerencia con apoyo externo	1-2	—
F2	Acta de constitución del Comité de Gestión Tecnológica	Gerencia	2	B5
F2	Política interna de uso de recursos tecnológicos	Comité	3-4	B5

Fase	Entregable	Responsable	Mes	Brecha
F2	Formato de solicitud de inversión y procedimiento de evaluación de riesgos	Comité	5	B5
F5	Inventario de activos de información críticos	Responsable técnico	3	B1
F5	Esquema de respaldos operativo con bitácora de verificación	Responsable técnico	4	B1
F5	Matriz de accesos por rol y gestor de credenciales implantado	Responsable técnico	5-6	B2
F5	Procedimiento de respuesta a incidentes y acta de simulacro	Comité	6	B1
F3	Mapa de información actual y diccionario de datos	Administración con apoyo externo	7-8	B3
F3	Inventario depurado con codificación única y conciliación física	Administración y técnicos	9-10	B3
F3	Sistema integrado de gestión en operación	Comité	11-12	B3
F3	Herramienta de monitoreo de red en operación	Responsable técnico	11-12	—
F4	Procedimientos de instalación y atención de averías documentados	Responsable técnico	9-11	B6
F4	Catálogo de servicios con niveles comprometidos	Comité	11	B6
F4	Orden de trabajo digital con cierre en sitio	Responsable técnico	12-13	B6
F4	Política de reposición y alertas de stock mínimo	Administración	13-14	B3, B4
F4	Canal digital unificado y encuesta de satisfacción en operación	Administración	14	B8
F6	Repositorio de procedimientos técnicos vigentes	Técnicos	10-14	B7
F6	Plan y registro de capacitación ejecutado	Gerencia	12-15	B7
F6	Procedimiento de inducción de personal nuevo	Administración	15	B7
F7	Cuadro de indicadores y tablero de seguimiento en operación	Comité	15-16	B8
F7	Informe semestral de madurez digital y registro de acciones de mejora	Comité	17-18	B8

Nota. Elaboración propia. El responsable técnico corresponde a un técnico de instalaciones designado, que mantiene sus funciones operativas.

4.8. Cuadro de indicadores del modelo

El cuadro de indicadores constituye el mecanismo de verificación objetiva del modelo y responde al criterio de evidencia establecido en la Tabla 18. Los ocho primeros indicadores derivan directamente de las brechas identificadas en la Tabla 17 del Capítulo III y conservan su valor de línea base; los seis restantes corresponden a indicadores operativos y de servicio que la empresa no medía al momento del diagnóstico y cuya línea base deberá establecerse durante el primer trimestre de la implementación.

Tabla 24

Cuadro de indicadores del modelo integral de transformación digital

Cód.	Indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta	Periodo	Resp.
I-01	Cobertura de respaldos verificados	(Respaldos verificados / respaldos programados) × 100	0 %	100 %	Mensual	R. técnico
I-02	Control de acceso individualizado	(Sistemas con acceso por rol / total de sistemas) × 100	0 %	100 %	Trimestral	R. técnico

Cód.	Indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta	Periodo	Resp.
I-03	Exactitud del inventario	(Ítems coincidentes con conteo físico / ítems muestreados) × 100	47.4 %	≥ 95 %	Mensual	Admin.
I-04	Cobertura de stock mínimo	(Ítems en o sobre el mínimo / total de ítems) × 100	50.0 %	≥ 90 %	Quincenal	Admin.
I-05	Decisiones de inversión documentadas	(Decisiones con formato y acta / total de decisiones) × 100	0 %	100 %	Trimestral	Comité
I-06	Trazabilidad de reclamos	(Reclamos con número de caso y cierre / total de reclamos) × 100	0 %	≥ 95 %	Mensual	Admin.
I-07	Procedimientos técnicos documentados	Número de procedimientos vigentes y validados	0	≥ 12	Semestral	R. técnico
I-08	Indicadores en operación	Número de indicadores medidos con la periodicidad definida	0	≥ 10	Semestral	Comité
I-09	Tiempo medio de resolución de averías	Suma de tiempos de resolución / número de averías atendidas	Sin medición	≤ 8 horas	Mensual	R. técnico
I-10	Tiempo de instalación de servicio nuevo	Tiempo entre la solicitud y la activación del servicio	Sin medición	≤ 72 horas	Mensual	R. técnico
I-11	Disponibilidad mensual de la red	((Tiempo total − tiempo de indisponibilidad) / tiempo total) × 100	Sin medición	≥ 99.0 %	Mensual	R. técnico
I-12	Pagos por medios no presenciales	(Pagos por transferencia o medios digitales / total de pagos) × 100	Sin medición	≥ 40 %	Mensual	Admin.
I-13	Satisfacción del cliente	Promedio de la encuesta de satisfacción en escala de 1 a 5	Sin medición	≥ 4.0	Semestral	Gerencia
I-14	Nivel global de madurez digital	Promedio de las ocho dimensiones del cuestionario	2.39	≥ 4.0	Semestral	Comité

Nota. Elaboración propia. Los valores de línea base de los indicadores I-03 e I-04 provienen del análisis documental del inventario presentado en el apartado 3.11.5.

4.9. Recursos y presupuesto estimado

La estimación presupuestaria se elaboró conforme al criterio de viabilidad económica establecido en la Tabla 18, privilegiando soluciones de software libre, esquemas de suscripción mensual y la valorización de horas internas frente a la contratación de personal adicional. Los valores se expresan en dólares de los Estados Unidos de América y tienen carácter referencial, sujeto a variación según las condiciones del mercado local al momento de la contratación.

Tabla 25

Presupuesto referencial estimado para la implementación del modelo

Rubro	Categoría	Etapa	Costo (USD)
Suscripción a sistema integrado de gestión ISP (9 meses, meses 10 a 18)	Software y licencias	II-III	2 160
Servidor NAS de respaldo local con dos discos en espejo	Infraestructura	I	900
Servicio de respaldo en la nube (18 meses)	Software y licencias	I-III	450
Gestor de credenciales y solución antimalware (7 licencias)	Software y licencias	I	380
Unidades de respaldo de energía para oficina y nodo principal	Infraestructura	I	700
Dos equipos de cómputo y un dispositivo móvil de campo	Infraestructura	II	1 800

Rubro	Categoría	Etapa	Costo (USD)
Implementación de herramienta de monitoreo de red (software libre)	Consultoría y asesoría	II	600
Asesoría en políticas, arquitectura de información y procedimientos (40 h)	Consultoría y asesoría	I-II	1 600
Migración y carga inicial de datos al sistema integrado	Consultoría y asesoría	II	750
Programa de capacitación interna (4 talleres, 7 participantes)	Capacitación	II	1 200
Certificación ITIL 4 Foundation para el responsable técnico	Capacitación	III	450
Elaboración de documentación técnica (horas internas valorizadas)	Gestión del cambio	II-III	800
Comunicación a clientes de los nuevos canales digitales	Gestión del cambio	III	400
Subtotal			**12 190**
Contingencia (10 %)			**1 219**
Inversión total estimada			**13 409**

Nota. Elaboración propia.

La Tabla 26 presenta la distribución de la inversión por categoría y por etapa, información relevante para la planificación financiera de la empresa.

Tabla 26

Distribución de la inversión por categoría y por etapa

Categoría	Monto (USD)	%	Etapa I	Etapa II	Etapa III
Infraestructura	3 400	25.4 %	1 600	1 800	0
Software y licencias	2 990	22.3 %	530	1 400	1 060
Consultoría y asesoría	2 950	22.0 %	800	2 150	0
Capacitación	1 650	12.3 %	0	1 200	450
Gestión del cambio	1 200	8.9 %	0	500	700
Contingencia	1 219	9.1 %	293	705	221
Total por etapa	**13 409**	**100 %**	**3 223**	**7 755**	**2 431**

Nota. Elaboración propia.

La distribución evidencia que la primera etapa, que atiende las brechas de mayor riesgo, concentra el 24.0 % de la inversión total. El prorrateo por etapa sigue el calendario de la Tabla 23: la suscripción al sistema integrado se contrata desde el mes 10, cuando inicia la configuración y la migración, y se extiende hasta el mes 18; el servicio de respaldo en la nube se contrata desde el primer mes y se distribuye entre las tres etapas. Esta concentración reducida en la Etapa I es deliberada y responde al criterio de secuencialidad priorizada por riesgo: los controles de seguridad de la información y la formalización del gobierno de TI dependen fundamentalmente de decisiones internas y de documentación, y no de desembolsos significativos. En consecuencia, una eventual restricción presupuestaria no impide iniciar la

implementación ni obtener los beneficios más urgentes, lo que constituye a la vez una medida de mitigación del riesgo financiero identificado en el apartado 4.11.

4.10. Roles y responsabilidades

El modelo no contempla la creación de nuevos cargos ni la contratación de personal adicional, en aplicación del criterio de proporcionalidad estructural. Las responsabilidades se asignan sobre la estructura vigente de siete colaboradores, designando entre los técnicos de instalaciones a uno como responsable técnico, quien conserva sus funciones operativas y asume adicionalmente la coordinación de los aspectos tecnológicos del modelo. La Tabla 27 presenta la matriz de responsabilidades.

Tabla 27

Matriz de responsabilidades por fase del modelo

Fase	Gerente	Adminis-tración	Resp. técnico	Técnicos	Asesor externo
F1. Evaluación de madurez digital	R	P	P	P	A
F2. Gobierno y dirección de TI	R	P	P	I	A
F3. Arquitectura e integración	A	R	P	P	A
F4. Gestión de servicios y procesos	A	P	R	P	—
F5. Seguridad de la información	A	P	R	I	A
F6. Talento humano y cultura digital	R	P	P	P	—
F7. Medición, indicadores y mejora continua	R	P	P	I	—

Nota. Elaboración propia. R = responsable de la ejecución; P = participa activamente; A = asesora o apoya; I = informado.

La concentración de la responsabilidad de las fases estratégicas en la gerencia responde a la realidad organizacional constatada en el diagnóstico. No obstante, el modelo introduce un contrapeso mediante el Comité de Gestión Tecnológica y la exigencia de acta en cada decisión, mecanismos orientados a reducir la brecha de percepción entre el nivel directivo y el nivel operativo identificada en el apartado 3.11.3.

4.11. Riesgos de la implementación y medidas de mitigación

La Tabla 28 identifica los riesgos que podrían comprometer la implementación del modelo, valorados según su probabilidad e impacto y acompañados de la medida de mitigación incorporada en el propio diseño de la propuesta.

Tabla 28

Riesgos de la implementación y medidas de mitigación

N.º	Riesgo identificado	Prob.	Impacto	Medida de mitigación incorporada al modelo
R1	Restricción presupuestaria que impida completar la inversión prevista	Alta	Alto	Etapas independientes y autoconclusivas; la Etapa I atiende las brechas críticas con el 27.6 % del presupuesto total.
R2	Discontinuidad de la implementación por atención de urgencias operativas	Alta	Medio	Entregables de alcance reducido, reunión mensual de una hora y control de avance mediante la Tabla 23.
R3	Resistencia del personal técnico al registro digital de la actividad	Media	Alto	Participación de los técnicos en la documentación de los procedimientos que ejecutan y cierre de la orden desde el sitio, que sustituye el doble registro actual.
R4	Rotación del personal técnico durante la implementación	Media	Alto	La Fase 6 convierte la reducción de la dependencia de personas clave en objetivo verificable mediante el indicador I-07.
R5	Subestimación del esfuerzo de depuración y carga inicial de datos	Alta	Medio	La depuración del inventario se define como prerrequisito de la migración y se le asignan dos meses y un rubro presupuestario propio.
R6	Dependencia excesiva del proveedor de la solución tecnológica	Media	Medio	Los requisitos se definen en términos funcionales; se exige capacidad de exportación de datos e interfaces abiertas como criterio de selección.
R7	Interrupción del servicio o pérdida de información durante la migración	Baja	Alto	Operación en paralelo durante un mes y verificación previa del esquema de respaldos implantado en la Etapa I.
R8	Retorno a la toma de decisiones informal una vez concluida la implementación	Media	Alto	Ciclo de revisión de la Fase 7, reaplicación semestral del diagnóstico y medición del indicador I-05.

Nota. Elaboración propia.

4.12. Factores críticos de éxito

La revisión de la literatura sobre adopción de marcos de gestión de TI en pequeñas y medianas empresas, así como las condiciones observadas en el caso de estudio, permiten identificar cinco factores de los que depende de manera determinante el éxito de la implementación.

- Compromiso sostenido de la gerencia. En una organización de siete personas la dirección concentra la capacidad de decisión y de asignación de recursos; sin su participación efectiva en el Comité de Gestión Tecnológica, las prácticas formalizadas se abandonan ante la primera urgencia operativa.
- Designación efectiva del responsable técnico. La coordinación tecnológica requiere una persona nominalmente identificada y con tiempo protegido para la tarea; su designación sin liberación parcial de carga operativa convierte la responsabilidad en nominal.
- Respeto de la secuencia de fases. La adopción del sistema integrado antes de depurar el inventario o de definir el modelo de datos trasladaría al nuevo sistema la

inconsistencia del 52.6 % detectada en el diagnóstico, con el agravante de dotarla de apariencia de fiabilidad.

- Participación del personal operativo en la documentación. Los procedimientos redactados sin la intervención de quienes ejecutan la tarea tienden a describir el proceso ideal y no el real, con lo que se reproduce la asimetría de percepción que el modelo busca corregir.
- Medición desde el inicio. Los indicadores cuya línea base figura como no medida deben establecerse durante el primer trimestre; postergarlos hasta la Etapa III impediría demostrar el avance obtenido y debilitaría el sustento de las decisiones de inversión posteriores.

4.13. Escalabilidad y transferibilidad del modelo

Aunque el modelo fue contextualizado en un caso único, su estructura conceptual es transferible a otras empresas proveedoras de servicios de internet. La transferencia no es automática: exige la reejecución de la Fase 1 en la organización de destino, dado que la línea base, la priorización de fases y las metas de los indicadores dependen del diagnóstico particular. La Tabla 29 establece las condiciones de adaptación según el tamaño de la empresa.

Tabla 29

Condiciones de adaptación del modelo según el tamaño de la empresa proveedora

Perfil de empresa	Estructura de gobierno	Ajustes al modelo	Plazo estimado
Microempresa (1 a 9 colaboradores, sin área de TI)	Comité de tres integrantes con reunión mensual; responsable técnico designado entre los técnicos.	Aplicación íntegra del modelo. Preferencia por software libre y suscripciones. Documentación mínima suficiente.	18 meses, como el caso analizado.
Pequeña empresa (10 a 49 colaboradores, con encargado de TI)	Comité de cinco integrantes; encargado de TI con dedicación exclusiva a la coordinación.	Incorporación de gestión de problemas y de gestión de cambios de ITIL 4, no adoptadas en la versión base.	12 a 15 meses, por mayor capacidad de ejecución paralela.
Mediana empresa (50 a 199 colaboradores, con área de TI)	Comité formal con representación de las áreas comercial, técnica y administrativa.	Ampliación hacia el ciclo ADM completo de TOGAF y evaluación de capacidad por proceso conforme a COBIT 2019.	12 meses, con fases ejecutadas de forma simultánea.

Nota. Elaboración propia. Los rangos de tamaño empresarial corresponden a la clasificación ecuatoriana por número de trabajadores establecida en el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (República del Ecuador, 2010). Los ajustes previstos para la pequeña y la mediana empresa constituyen una propuesta del autor y no fueron evaluados empíricamente en esta investigación.

Los elementos que se conservan invariables en cualquier contexto de aplicación son cuatro: la estructura de ocho dimensiones, la escala de cinco niveles de madurez, la secuencia de siete fases y el criterio de verificación por evidencia. Los elementos que necesariamente se adaptan son la composición del órgano de gobierno, la profundidad de adopción de cada marco, el cronograma y los valores de las metas de los indicadores.

4.14. Discusión

Los resultados obtenidos permiten un contraste con los estudios revisados en el Capítulo II, del que se desprenden tanto coincidencias como diferencias con consecuencias teóricas y prácticas.

La coincidencia más directa se produce con el estudio realizado en pymes de servicios de internet del cantón Cañar Martínez y Ordoñez (2024), que documentó la adopción de canales digitales, inteligencia artificial y chatbots orientados a la atención al cliente. El diagnóstico de INDYTELECOM reproduce ese patrón: la dimensión de experiencia del cliente (2.89) y la de procesos y gestión de servicios (3.07) son las mejor valoradas, es decir, la digitalización avanza por el frente que el cliente percibe. La diferencia está en el alcance de la mirada. Aquel estudio se detuvo en la gestión del servicio al cliente, mientras que la evaluación por ocho dimensiones muestra que ese avance convive con una seguridad de la información en 1.46 y un gobierno de TI en 2.18. La consecuencia teórica es que medir la transformación digital de un proveedor únicamente por sus canales de atención sobreestima su madurez real; la consecuencia práctica es que una empresa puede exhibir mejoras visibles de servicio mientras mantiene desprotegida la información que lo sustenta.

Respecto del estudio de Srivastava et al. (2024), desarrollado también en un proveedor de servicios de telecomunicaciones, la coincidencia está en el papel decisivo que atribuye a los factores organizacionales liderazgo, cultura y capacidades internas por encima de la dotación tecnológica. El presente caso aporta evidencia adicional en esa dirección: la brecha de

percepción de 1.02 puntos entre la gerencia y el personal técnico, sostenida en las ocho dimensiones, indica que el obstáculo no es la ausencia de herramientas sino la ausencia de procedimiento y de evidencia compartida. La diferencia radica en la escala del caso: mientras aquel estudio examina una organización con estructura formal de TI, aquí la función tecnológica se distribuye de hecho entre siete personas sin área que la coordine, condición que agrava la dependencia del conocimiento no documentado y que la literatura sobre el sector aborda con menor frecuencia.

La relación con el modelo DX-CMM es de orden metodológico. Su propuesta de dimensiones y niveles progresivos resultó aplicable al contexto estudiado y permitió convertir la valoración de la gestión tecnológica en una escala comparable, lo que confirma su utilidad como instrumento de diagnóstico. La diferencia aparece en la profundidad de adopción: el modelo original se concibe para organizaciones con capacidad de sostener una evaluación exhaustiva de capacidades, mientras que en una empresa de siete colaboradores fue necesario reducir la escala de seis a cinco niveles, acotar el instrumento a 32 ítems y sustituir la evaluación de capacidad por proceso por un criterio de verificación por evidencia. La consecuencia teórica es que los modelos de madurez digital disponibles requieren adaptación explícita para la micro y pequeña empresa, y no solo una aplicación simplificada.

Un cuarto contraste, de carácter negativo, merece registrarse. La literatura sobre transformación digital productiva en América Latina, Patiño et al. (2025) sostiene que la adopción tecnológica aislada no genera por sí sola mejoras de competitividad. El caso analizado es consistente con esa afirmación, pero permite precisarla: el problema observado no fue la falta de adopción la empresa dispone de sistema de facturación, canales digitales y herramientas de monitoreo sino la ausencia de una capa de gobierno que las articule. Esto sugiere que, para el segmento de proveedores de pequeña escala, las políticas de fomento

centradas en facilitar el acceso a tecnología resultan insuficientes si no incorporan componentes de formalización de la gestión.

Corresponde señalar los límites de este contraste. Los estudios citados trabajan con poblaciones mayores o con organizaciones de otra escala, mientras que los resultados aquí discutidos proceden de un caso único con siete informantes. Las coincidencias observadas, por tanto, no constituyen confirmación de aquellos hallazgos, sino convergencia en un contexto particular; y las diferencias señaladas deben leerse como hipótesis para estudios con mayor cobertura.

Finalmente, procede verificar si se respondió la pregunta formulada en el apartado 1.1.1, relativa a cómo pueden las empresas proveedoras de servicios de internet fortalecer su transformación digital ante la ausencia de un modelo integral basado en marcos de gestión de TI. La respuesta obtenida tiene tres componentes verificables en el cuerpo del trabajo. En cuanto a la gestión tecnológica, el modelo establece que el fortalecimiento comienza por la formalización del gobierno responsables, criterios de decisión y registro documental y no por la incorporación de herramientas, conclusión que se apoya en la distribución de valores por dimensión analizada en el apartado 3.12. En cuanto a la eficiencia operativa, el modelo traduce esa formalización en procesos documentados, trazabilidad de órdenes y reclamos y control de existencias con puntos de reposición, atendiendo las brechas B3, B4 y B6 con indicadores de línea base medibles. En cuanto a la calidad del servicio, define niveles comprometidos de instalación y atención de averías, un canal digital unificado y la medición periódica de la satisfacción. La pregunta queda respondida en el plano del diseño; su verificación empírica exige la implementación del modelo y el seguimiento de los catorce indicadores durante el horizonte previsto, actividad que excede el alcance declarado de esta investigación.

4.15. Síntesis de la propuesta

El modelo integral de transformación digital desarrollado en este capítulo articula ocho dimensiones, cinco capas funcionales, siete fases de implementación y catorce indicadores de verificación, construidos mediante la selección argumentada de componentes de diez marcos de gestión y gobierno de tecnologías de la información.

Su principal aporte no reside en la incorporación de tecnología, sino en el ordenamiento de la gestión que la antecede. El diagnóstico demostró que las carencias identificadas en INDYTELECOM no son problemas tecnológicos independientes, sino manifestaciones de la ausencia de una estructura formal de gobierno de TI. Por esa razón el modelo sitúa en la capa superior la definición de responsabilidades y criterios de decisión, y subordina a ella la adopción de herramientas: un sistema integrado de gestión implantado sobre datos inconsistentes y sin responsables designados reproduciría, con mayor costo, la situación diagnosticada.

La propuesta satisface además las condiciones de viabilidad establecidas a partir del diagnóstico. No requiere contratación de personal adicional, distribuye una inversión referencial de 13 409 dólares en dieciocho meses, concentra en la primera etapa las brechas de mayor riesgo con menos de un cuarto del presupuesto total y define para cada práctica una evidencia verificable que permite constatar objetivamente su cumplimiento.

Finalmente, el modelo establece una trazabilidad completa entre los tres capítulos precedentes: cada dimensión evaluada procede de un marco analizado en el Capítulo II, cada brecha determinada en el Capítulo III se asigna a una fase específica y cada fase produce entregables medibles mediante los indicadores definidos. Esta correspondencia constituye el mecanismo que permitirá a la empresa verificar el avance de su transformación digital y sostener el ciclo de mejora continua más allá del horizonte de implementación previsto.

CONCLUSIONES

A partir del desarrollo de la investigación y del cumplimiento de los objetivos planteados en el Capítulo I, se establecen las siguientes conclusiones.

- La revisión de literatura científica y técnica reciente permitió establecer que la transformación digital de una empresa proveedora de servicios de internet no equivale a la incorporación de herramientas tecnológicas, sino a un cambio organizacional que articula estrategia, gobierno, procesos, datos, seguridad y talento humano. La base conceptual construida evidenció además una particularidad del sector: se trata de organizaciones cuyo producto es tecnológico pero cuya gestión interna suele carecer de formalización, brecha que la literatura sobre transformación digital en pequeñas y medianas empresas asocia con la baja efectividad de las iniciativas de digitalización. Con ello se dio cumplimiento al primer objetivo específico y se fijó el fundamento teórico del modelo propuesto.
- El análisis comparativo de los marcos de gestión y gobierno de TI evidenció que ninguno de ellos, considerado de forma aislada, cubre la totalidad de los elementos que requiere la transformación digital de una empresa proveedora de servicios de internet de pequeña escala. La apreciación no procede de una puntuación de aplicabilidad, sino del contraste entre el alcance declarado de cada marco y las dimensiones que el modelo debía cubrir: COBIT 2019 e ISO/IEC 38500 aportan la lógica de gobierno pero no descienden a la operación; ITIL 4 e ISO/IEC 20000-1 ordenan los servicios pero no resuelven la arquitectura de la información; TOGAF 10 y los marcos del TM Forum estructuran datos y procesos sectoriales pero suponen una capacidad de ejecución superior a la disponible en una empresa de siete colaboradores; ISO/IEC 27001:2022 y NIST CSF 2.0 protegen la información pero no orientan la estrategia. La conclusión no fue, sin embargo, que debieran adoptarse todos, sino que debía seleccionarse de cada

uno el componente pertinente y descartarse explícitamente aquello cuya implantación resultaría inviable. Este criterio de selección argumentada, documentado en la Tabla 19, constituye el aporte metodológico central del segundo objetivo específico.

- El diagnóstico aplicado a INDYTELECOM aportó la evidencia empírica que fundamenta el modelo. La empresa se ubicó en un nivel de madurez digital básico, con un promedio global de 2.39 sobre 5, y ninguna de las ocho dimensiones evaluadas alcanzó el nivel objetivo de referencia. El desarrollo resultó marcadamente asimétrico: la dimensión de procesos y gestión de servicios alcanzó 3.07, reflejando una operación de campo consolidada por la repetición cotidiana, mientras que la seguridad de la información se situó en 1.46, el único nivel inicial del instrumento. El contraste documental entre el registro manual de inventario y el reporte del sistema arrojó una inconsistencia del 52.6 %, calculada sobre una muestra intencional de 38 ítems de mayor rotación y no sobre los 227 registros del inventario, por lo que describe la fiabilidad del registro en los materiales de uso más frecuente y no es extrapolable al conjunto. La mitad del catálogo activo se encontró por debajo del stock mínimo definido por la propia empresa. La convergencia de las cuatro técnicas permitió sustentar cada hallazgo en al menos dos fuentes independientes y ocho de ellos en tres o más.
- Las carencias identificadas no se presentan como problemas tecnológicos independientes entre sí. La ausencia de objetivos tecnológicos escritos, la falta de registro de las decisiones de inversión, la inconsistencia del inventario, la dispersión de la información entre sistema de facturación, hojas de cálculo y registros en papel, y la concentración del conocimiento operativo en personas específicas admiten una explicación común: la inexistencia de una estructura formal de gobierno de TI en una organización cuya operación depende íntegramente de la tecnología. Esta atribución

constituye una interpretación del conjunto de resultados, razonada en el apartado 3.12 a partir de los valores de las dimensiones D1 y D2 y de los hallazgos de la Tabla 16, y no una relación causal medida por alguna de las técnicas aplicadas. Sobre esa lectura se determinó la arquitectura del modelo, que sitúa el gobierno en la capa superior y subordina a él la adopción de herramientas.

- Se identificó una brecha de percepción de 1.02 puntos entre la valoración de la gerencia (3.19) y la del personal técnico (2.17), sostenida en las ocho dimensiones sin excepción. Esta diferencia no indica que alguna de las dos valoraciones sea errónea, sino que ambos grupos evalúan realidades distintas: la dirección constata que la decisión existe, mientras que el nivel operativo constata que el procedimiento y la evidencia no existen. El hallazgo obligó a incorporar al modelo un criterio de verificación por evidencia, según el cual una dimensión solo se considera avanzada cuando existen el documento, el registro y la medición que lo respaldan.
- Se diseñó el modelo integral de transformación digital, que articula ocho dimensiones, cinco capas funcionales, siete fases de implementación y catorce indicadores de verificación con línea base establecida. Su hoja de ruta se distribuye en tres etapas a dieciocho meses, con una inversión referencial de 13 409 dólares, de los cuales la primera etapa que atiende las brechas de mayor riesgo concentra el 24.0 %. El modelo no exige contratación de personal adicional ni la creación de un departamento de tecnologías de la información, y asigna las responsabilidades sobre la estructura vigente de siete colaboradores. Con ello se dio cumplimiento al tercer objetivo específico y al objetivo general en su dimensión de diseño. Las mejoras de alineación estratégica, gestión de servicios, eficiencia operativa y capacidad de adaptación digital que el objetivo general enuncia como propósito constituyen efectos esperados del modelo y

no resultados verificados, puesto que la propuesta no fue implementada ni sometida a medición posterior.

- En respuesta a la pregunta de investigación, y en el plano del diseño, las empresas proveedoras de servicios de internet pueden orientar el fortalecimiento de su transformación digital mediante un modelo que ordene la gestión antes que la tecnología. El diagnóstico mostró que la empresa estudiada dispone de herramientas sistema de facturación, canales digitales y monitoreo y aun así se sitúa en un nivel básico de madurez, lo que hace razonable sostener que implantar un sistema integrado sobre datos inconsistentes y sin responsables designados no corregiría la situación diagnosticada. La secuencia que el modelo establece diagnosticar, gobernar, proteger, ordenar la información, formalizar los procesos, desarrollar el talento y medir se propone como condición para que la inversión tecnológica rinda los resultados esperados; comprobar que efectivamente los produce exige la implementación del modelo y el seguimiento de sus catorce indicadores, tal como se señala en el apartado 4.15.

RECOMENDACIONES

Derivadas de las conclusiones alcanzadas y de las limitaciones declaradas en el Capítulo I, se formulan las siguientes recomendaciones.

- Se recomienda a INDYTELECOM ejecutar la Etapa I de la hoja de ruta con prioridad, dado que atiende las brechas de mayor riesgo ausencia de respaldos verificados, credenciales compartidas y falta de procedimiento de respuesta a incidentes y depende fundamentalmente de decisiones internas y de documentación, no de desembolsos significativos. Postergar esta etapa mantiene expuesta la información de clientes y facturación, que constituye el activo más crítico de la empresa.

- Se recomienda depurar y normalizar el inventario antes de migrar la información a cualquier sistema integrado. La codificación única por ítem, la eliminación de los doce códigos duplicados detectados y la conciliación con conteo físico deben completarse como prerrequisito de la Fase 3; de lo contrario, la inconsistencia del 52.6 % identificada en el diagnóstico se trasladaría al nuevo sistema con el agravante de adquirir apariencia de fiabilidad.
- Se recomienda establecer durante el primer trimestre de implementación la línea base de los seis indicadores que la empresa no medía al momento del diagnóstico, en particular el tiempo medio de resolución de averías, el tiempo de instalación y la disponibilidad mensual de la red. Postergar esta medición hasta las etapas finales impediría demostrar el avance obtenido y debilitaría el sustento de las decisiones de inversión posteriores.
- Se recomienda involucrar al personal técnico en la redacción de los procedimientos que ejecuta. Los documentos elaborados sin la participación de quienes realizan la tarea tienden a describir el proceso ideal y no el real, con lo que se reproduciría la asimetría de percepción identificada entre la dirección y el nivel operativo, que el modelo busca precisamente corregir.
- Se recomienda implementar el modelo en la empresa con seguimiento de los indicadores durante al menos dieciocho meses. La presente investigación se limitó al diseño de la propuesta, por lo que la verificación empírica de sus resultados constituye la continuación natural del trabajo.
- Se recomienda replicar el estudio en un conjunto más amplio de empresas proveedoras de servicios de internet del territorio ecuatoriano, con el fin de contrastar los hallazgos obtenidos en un caso único y de establecer valores de referencia sectoriales de madurez digital. La aplicación del instrumento a una población mayor permitiría además obtener

estimaciones estables de sus propiedades psicométricas, que en este estudio se reportan con carácter referencial por el reducido tamaño de la población censada.

- Se recomienda a futuras investigaciones evaluar la transferibilidad del modelo a empresas proveedoras de mayor tamaño, incorporando los componentes que en esta versión fueron deliberadamente descartados por razones de viabilidad, tales como la gestión de problemas y de cambios de ITIL 4, el ciclo completo del método ADM de TOGAF y la evaluación de capacidad por proceso conforme a COBIT 2019.
- Se recomienda a la carrera de Ingeniería en Sistemas incorporar el instrumento de diagnóstico de madurez digital desarrollado en esta investigación como herramienta de vinculación con las micro y pequeñas empresas tecnológicas del cantón Cañar, dado que su aplicación requiere aproximadamente quince minutos por participante y produce un diagnóstico accionable para la organización evaluada.

REFERENCIAS

Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones. (2025). Boletín estadístico del sector de las telecomunicaciones: cierre de año 2024 (Boletín N.º 2025-01). ARCOTEL. https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2015/01/Boletin-cierre-2024_compressed-1.pdf

Andika, D., Mulyana, R., & Ramadhani, L. (2024). IT governance design based on COBIT 2019 SME focus area for UMKM BPRBCo digital transformation. Journal of Information System Research (JOSH), 6(1), 205-218. doi:10.47065/josh.v6i1.5905

Aras, A., & Büyüközkan, G. (2023). Digital transformation journey guidance: A holistic digital maturity model based on a systematic literature review. Systems, 11(4), 213. doi:10.3390/systems11040213

AXELOS. (2019). ITIL Foundation: ITIL 4 edition. Norwich: TSO (The Stationery Office).

Avilés Solórzano, G. M., & Pallete Román, A. D. (2024). *Análisis de la transformación digital y su incidencia en la gestión empresarial de Guayaquil* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional UPS. https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/28919

Broadband Commission for Sustainable Development. (2024). *The state of broadband 2024: Leveraging AI for universal connectivity*. International Telecommunication Union and UNESCO. https://www.broadbandcommission.org/publication/state-of-broadband-2024/

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). Designing and conducting mixed methods research (3.ª ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Gökalp, E., & Martinez, V. (2022). Digital transformation maturity assessment: Development of the digital transformation capability maturity model. *International Journal of Production Research, 60*(20), 6282–6302. doi:10.1080/00207543.2021.1991020

International Organization for Standardization. (2018). *ISO 31000:2018 Risk management — Guidelines*. ISO.

International Organization for Standardization & International Electrotechnical Commission. (2015). ISO/IEC 38500:2015 Information technology — Governance of IT for the organization. ISO.

International Organization for Standardization & International Electrotechnical Commission. (2018). *ISO/IEC 20000-1:2018 Information technology — Service management — Part 1: Service management system requirements*. ISO.

International Organization for Standardization & International Electrotechnical Commission. (2022a). *ISO/IEC 27001:2022 Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements*. ISO.

International Organization for Standardization & International Electrotechnical Commission. (2022b). *ISO/IEC 27002:2022 Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security controls*. ISO.

International Organization for Standardization & International Electrotechnical Commission. (2024). *ISO/IEC 38500:2024 Information technology — Governance of IT for the organization*. ISO.

International Telecommunication Union. (2024). *Measuring digital development: Facts and figures 2024*. ITU. https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/facts-figures-2024/

ISACA. (2019). *COBIT 2019 framework: Governance and management objectives*. ISACA.

KPMG. (2024). *From telco to techco: Towards tomorrow's telecom*. KPMG International. https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmgsites/xx/pdf/2024/03/from-telco-to-techco-report.pdf

Kraus, S., Durst, S., Ferreira, J. J., Veiga, P., Kailer, N., & Weinmann, A. (2022). Digital transformation in business and management research: An overview of the current

status quo. *International Journal of Information Management, 63*, 102466. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). Sistemas de información gerencial (16.ª ed.). Ciudad de México: Pearson Educación.

Lubis, M., Alhari, M. I., Azzahra, S. F., Lubis, A. R., Nuraliza, H., & Maulana, J. R. (2023). Designing IT governance using COBIT 2019: An examination of a telecommunications company's case study. *2023 7th International Conference on Electrical, Telecommunication and Computer Engineering (ELTICOM)*, 269–274. doi:10.1109/ELTICOM61905.2023.10443159

Maestre-Góngora, G. P., & Aponte, D. (2023). Dataset about information technology governance: A survey in Colombian enterprises. *Data in Brief, 50*, 109480. doi:10.1016/j.dib.2023.109480

Martínez Ochoa, B. H., & Ordoñez Espinoza, C. G. (2024). Digital transformation in customer service management in internet service SMEs in the city of Cañar. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 26*(2), 614–631. https://ojs.urbe.edu/index.php/telos/article/view/3344

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2024). Plan Nacional de Telecomunicaciones 2024-2025. MINTEL. https://www.telecomunicaciones.gob.ec/

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2025). *Política pública para la transformación digital del Ecuador 2025-2030*. MINTEL. https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/2025/03/INSTRUMENTO-Politica-Publica-para-la-Transformacion-Digital-Ecuador-2025-2030-MINTEL-signed_f.pdf

Mulyana, R., Rusu, L., & Perjons, E. (2024). Key ambidextrous IT governance mechanisms for successful digital transformation: A case study of Bank Rakyat Indonesia (BRI). *Digital Business, 4*(2), 100083. doi:10.1016/j.digbus.2024.100083

National Institute of Standards and Technology. (2024). *The NIST Cybersecurity Framework (CSF) 2.0* (NIST CSWP 29). doi:10.6028/NIST.CSWP.29

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022). Broadband networks of the future (OECD Digital Economy Papers No. 327). París: OECD Publishing. doi:10.1787/755e2d0c-en

Patiño, A., Cabello, S., Ros Rooney, D., & Urtasun, M. (2025). *Transformación digital productiva: Análisis de políticas, estrategias e instrumentos para impulsarla en América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. https://www.cepal.org/es/publicaciones/84408-transformacion-digital-productiva-analisis-politicas-estrategias-instrumentos

Pelletier, C., & Raymond, L. (2024). Investigating the strategic IT alignment process with a dynamic capabilities view: A multiple case study. *Information & Management, 61*(4), 103819. doi:10.1016/j.im.2023.103819

AXELOS. (s. f.). *ITIL 4 Foundation*. https://www.peoplecert.org/browse-certifications/it-governance-and-service-management/ITIL-1/itil-4-foundation-2565

Plekhanov, D., Franke, H., & Netland, T. H. (2023). Digital transformation: A review and research agenda. *European Management Journal, 41*(6), 821–844. doi:10.1016/j.emj.2022.09.007

Priyadarsini, A., & Kumar, A. (2022). A literature review on IT governance using systematicity and transparency framework. *Digital Policy, Regulation and Governance, 24*(3), 309–328. doi:10.1108/DPRG-09-2021-0114

Qasim, D., Bataineh, A. Q., & Alhur, M. (2025). User-driven innovation in the telecom sector: The power of engaging customers in new service creation. *International Journal of Innovation Studies, 9*(2), 165–179. doi:10.1016/j.ijis.2025.05.001

Qazi, F., Kwak, D., Khan, F. G., Ali, F., & Khan, S. U. (2024). Service level agreement in cloud computing: Taxonomy, prospects, and challenges. Internet of Things, 25, 101126. doi:10.1016/j.iot.2023.101126

República del Ecuador. (2010). Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones. Registro Oficial Suplemento No. 351. https://www.produccion.gob.ec/

República del Ecuador. (2015). *Ley Orgánica de Telecomunicaciones*. Registro Oficial Suplemento No. 439. https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/05/Ley-Org%C3%A1nica-de-Telecomunicaciones.pdf

Srivastava, J., Kumar, K. N., & Tarabasz, A. (2024). Prelude for a successful digital transformation: Empirical evidence from Indian telecommunication service provider. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences, 10*(2), 106–135. doi:10.20319/pijss.2024.102.106135

Stake, R. E. (1995). The art of case study research. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

The Open Group. (2022). *The TOGAF Standard, 10th edition*. The Open Group. https://www.opengroup.org/togaf-standard-10th-edition-downloads

TM Forum. (s. f.-a). *Open Digital Architecture (ODA)*. https://www.tmforum.org/open-digital-architecture/

TM Forum. (s. f.-b). *Information Framework (SID)*. https://www.tmforum.org/open-digital-architecture/information-framework-sid/

TM Forum. (s. f.-c). *Open APIs*. https://www.tmforum.org/open-digital-architecture/implementation/open-apis/

TM Forum. (2024). CSPs focus on service operations transformation to kickstart the standalone 5G era. TM Forum. https://www.tmforum.org/

TM Forum. (2025a). *Business Process Framework (eTOM) poster v24.5 (TMF430)*. https://www.tmforum.org/resources/poster/business-process-framework-etom-poster-v24-5-tmf430/

TM Forum. (2025b). *New Gen Digital Maturity Model poster v5.0.0 (TMF433)*. https://www.tmforum.org/resources/poster/new_gen_digital-maturity-model-poster-v2-0-0-tmf433/

Yin, R. K. (2018). Case study research and applications: Design and methods (6.ª ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

ANEXOS

Anexo 1: Protocolo de Investigación

Anexo: Formato del Anteproyecto.

A. TÍTULO
Modelo integral de transformación digital basado en marcos de gestión de TI para empresas proveedoras de servicios de internet

B. DOMINIO, LÍNEA Y ÁMBITOS DE INVESTIGACIÓN			
		Inteligencia de Negocios	
		Sistemas de Información	
		Gobierno y administración de tecnologías de información	x
		Auditoría Informática	
		Seguridad Informática	
		Redes y comunicación	

Tecnologías de Información y Comunicación	**Ciencias exactas, naturales y tecnológicas**	Arquitectura de Hardware	
		Arquitectura de desarrollo de software	
		Ingeniería de Software	
		Gestión y gobierno de proyectos de tecnología informática	
		Ingeniería de requerimientos	
		Algoritmos y programación	
		Ciencias exactas y naturales (Matemáticas, Física, Química, Biología, etc.)	
		Modelaje y simulación	

C. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las empresas proveedoras de servicios de internet cumplen un rol estratégico dentro del ecosistema digital, ya que permiten la conectividad necesaria para el acceso a servicios educativos, comerciales, financieros, públicos y empresariales. A nivel global, los informes recientes sobre banda ancha destacan que la infraestructura de conectividad es una base esencial para la transformación digital, especialmente frente al crecimiento de servicios digitales, inteligencia artificial y nuevas demandas de acceso universal a internet (Broadband Commission for Sustainable Development, 2024).

En el contexto de las empresas ISP, la transformación digital no se reduce únicamente a la incorporación de nuevas tecnologías, sino que comprende la optimización de los procesos internos, la gestión de clientes, la operación de servicios, el soporte técnico, la seguridad, el monitoreo, la toma de decisiones y la articulación estratégica entre las áreas de TI y el negocio. Un estudio desarrollado en PYMES de servicios de internet de la ciudad de Cañar evidenció una tendencia hacia la adopción de tecnologías como canales digitales, inteligencia artificial y chatbots para fortalecer la atención al cliente y mejorar la eficiencia operativa (Martínez Ochoa & Ordoñez Espinoza , 2024).

Sin embargo, muchas empresas proveedoras de servicios de internet ejecutan procesos de digitalización de forma aislada, sin contar con un modelo integral que articule la

estrategia, la gestión de servicios, el gobierno de TI, la infraestructura, los procesos, los datos, la seguridad y la experiencia del cliente.

Esta falta de integración puede generar problemas como baja eficiencia operativa, gestión reactiva de incidencias, escasa medición de desempeño, limitada automatización, falta de indicadores y débil alineación entre los objetivos tecnológicos y empresariales.

Por ello, surge la necesidad de diseñar un modelo integral de transformación digital basado en marcos de gestión de TI, que permita orientar a las empresas ISP en la evaluación de su situación actual, identificación de brechas, priorización de iniciativas digitales y definición de una hoja de ruta para mejorar la gestión tecnológica, la calidad del servicio y la competitividad empresarial.

En este sentido, la presente investigación se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo diseñar un modelo integral de transformación digital basado en marcos de gestión de TI que permita fortalecer la gestión tecnológica, la eficiencia operativa y la calidad del servicio en empresas proveedoras de servicios de internet?

D. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un modelo integral de transformación digital basado en marcos de gestión de TI para empresas proveedoras de servicios de internet, con el propósito de mejorar la alineación estratégica, la gestión de servicios tecnológicos, la eficiencia operativa y la capacidad de adaptación digital de este tipo de organizaciones.

E. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analizar los fundamentos teóricos de la transformación digital y la gestión de TI en empresas proveedoras de servicios de internet, mediante la revisión de literatura científica y técnica reciente, con el fin de establecer una base conceptual que sustente el desarrollo del modelo propuesto.

Evaluar los marcos de gestión y gobierno de TI aplicables a empresas proveedoras de servicios de internet, mediante un análisis comparativo de sus componentes, procesos y buenas prácticas, con el propósito de identificar los elementos más adecuados para orientar procesos de transformación digital en empresas ISP.

Diseñar un modelo integral de transformación digital basado en marcos de gestión de TI, mediante la integración de dimensiones estratégicas, tecnológicas, operativas y de servicio, con el fin de fortalecer la gestión tecnológica, la eficiencia operativa y la calidad del servicio en empresas proveedoras de internet.

F. JUSTIFICACIÓN

La transformación digital se ha convertido en un factor clave para la sostenibilidad y competitividad de las organizaciones, especialmente en sectores donde la prestación de servicios depende directamente de la infraestructura tecnológica. Los informes recientes en América Latina sobre la economía digital establecen las condiciones para impulsar la productividad, la inclusión y la modernización de los negocios; estas son la conectividad, la infraestructura tecnológica y la adopción de servicios digitales.

Para los proveedores de servicios de internet, la transformación digital tiene gran importancia, debido a su completa dependencia de la tecnología para las actividades operativas y su responsabilidad en la continuidad de los servicios de conectividad a usuarios finales, hogares, instituciones y empresas. Por lo tanto, los procesos internos deben ser eficientes, abarcando marcos de monitoreo, gestión de incidentes, canales de soporte digital, seguridad y gestión de infraestructura, y mejora continua.

La estructuración de procesos se vuelve posible mediante la implementación de marcos de gobernanza de TI. La norma ISO/IEC 38500:2024 describe principios relacionados con el uso efectivo, eficiente y aceptable de la tecnología en las organizaciones, independientemente del sector público, privado o de otro tipo, y de diversos tamaños. Por lo tanto, la gestión de servicios de TI también se considera una perspectiva orientada a servicios y operativamente beneficiosa de gestionar la función tecnológica en alineación con la organización.

Por lo tanto, este modelo está fundamentado ya que proporciona un punto de referencia que puede ayudar a las organizaciones ISP a evaluar su grado de transformación digital, detectar deficiencias en su gobernanza de TI y establecer pasos correctivos que sean coherentes con las mejores prácticas mundiales.

G. ALCANCE

Este estudio se centrará en desarrollar un modelo integral de transformación digital para los proveedores de servicios de Internet mediante la integración de marcos de gestión y gobernanza de TI relevantes para las empresas del sector de tecnología de conectividad.

La investigación consistirá en una evaluación de la literatura académica moderna, análisis de marcos de referencia, delineación de componentes importantes para la transformación digital y diseño de una propuesta de marco para empresas ISP. Las dimensiones incluirán estrategia digital, gobierno de TI, gestión de servicios, infraestructura tecnológica, seguridad, gestión de datos, procesos operativos, atención al cliente, cultura organizacional e indicadores de madurez.

Esto solo incluirá un diseño conceptual y metodológico del modelo. La implementación completa del modelo en una empresa o la introducción de herramientas tecnológicas en la producción no están incluidas. Sin embargo, la propuesta puede ser útil para futuras etapas de validación, aplicación práctica o implementación en empresas de servicios de internet.

H. CONCEPTOS RELACIONADOS

Transformación digital

La mejora que realiza una organización cuando integra la tecnología digital en los servicios, procesos, capacidades internas, mejora la toma de decisiones y crea un mejor valor para la empresa. Va más allá de la simple digitalización de servicios y actividades. Es una transformación de cómo la organización trabaja, gestiona la información dentro de ella, cómo busca servir mejor a sus clientes, cómo opera en relación con la competencia existente y cómo se adapta a un entorno tecnológico (Gökalp & Martinez, 2022).

Empresas proveedoras de servicios de internet

Las organizaciones que brindan servicios de conexión, mayormente conocidas como empresas proveedoras de servicios de Internet o ISPs, son responsables de los servicios de conexión a clientes residenciales, comerciales e institucionales. Para dichas empresas, debido a la naturaleza de sus servicios y operaciones, el caso de uso más importante de la transformación digital consiste en mejorar la prestación de servicios a los clientes, automatizar los procesos de atención al cliente, mejorar la eficiencia de los servicios de

respuesta a incidentes y optimizar la eficiencia operativa a través de canales digitales e inteligencia artificial (Martínez Ochoa & Ordoñez Espinoza , 2024).

COBIT 2019

COBIT 2019 ayuda a gestionar y gobernar la TI para unificar los objetivos empresariales y tecnológicos. Mide capacidades, describe procesos de gobernanza, gestiona riesgos, optimiza recursos y genera valor a partir de la TI. En empresas del sector de telecomunicaciones, investigaciones recientes han utilizado COBIT 2019 para diseñar y evaluar mecanismos de gobierno de TI, lo que demuestra su pertinencia para organizaciones proveedoras de servicios tecnológicos e internet (Lubis, y otros, 2023).

Modelo de madurez digital

Un modelo de madurez digital es una herramienta que permite evaluar el estado actual de una organización frente a su proceso de transformación digital. Estos modelos ayudan a identificar brechas, establecer niveles de avance y definir una hoja de ruta para la mejora progresiva. El modelo DX-CMM, por ejemplo, fue propuesto para evaluar capacidades de transformación digital, determinar el nivel de madurez organizacional y orientar acciones de mejora de manera estructurada (Gökalp & Martinez, 2022).

Calidad del servicio tecnológico

La calidad del servicio tecnológico se relaciona con la capacidad de una empresa para ofrecer servicios confiables, disponibles, seguros, eficientes y orientados a las necesidades del cliente. Con los Proveedores de Servicios de Internet, la calidad del servicio puede medirse mediante indicadores como la disponibilidad del servicio, el tiempo de respuesta, la resolución de incidentes, la satisfacción del cliente, la fiabilidad de la conexión y la eficiencia del soporte técnico. Se ha observado que la digitalización de los Proveedores de Servicios de Internet pequeños y medianos conduce a una mejor prestación del servicio y a la optimización de procesos a través de la interacción digital y el uso de la tecnología (Martínez Ochoa & Ordoñez Espinoza , 2024).

I. TRABAJOS RELACIONADOS

En el contexto internacional, Gökalp & Martínez (2022) en la investigación titulada “Evaluación de la madurez de la transformación digital: Desarrollo del modelo de madurez de capacidades de la transformación digital” inventaron el Modelo DX-CMM que se concentra en la madurez de las capacidades con el propósito de la transformación digital. La investigación desarrolla un modelo para evaluar la etapa de madurez digital de

las organizaciones, identificar brechas y mejorar la madurez de estrategias, infraestructuras tecnológicas, culturas organizacionales, datos, capacidades y optimización de procesos. Esta investigación es un precedente valioso para la actual, ya que ofrece un marco metodológico para desarrollar un modelo de transformación digital estructurado y completo, que comprende dimensiones, criterios y niveles de madurez, para el caso de empresas proveedoras de servicios de Internet.

Lubis et al. (2023), en la publicación "Diseñando la Gobernanza de TI usando COBIT 2019: Un examen del estudio de caso de una empresa de telecomunicaciones", evalúa la integración del marco COBIT 2019 como un diseño para la gobernanza de TI en un negocio dentro del sector de las telecomunicaciones. La investigación describe la aplicación práctica de COBIT 2019 para la alineación de los objetivos tecnológicos con los objetivos comerciales, la evaluación y valoración de los procesos de gobernanza y gestión de TI, y la identificación de mejoras dirigidas al control, rendimiento y valor. La aplicación de marcos de gestión de TI dentro de una organización basada en la tecnología, como es el caso de las empresas proveedoras de servicios de internet, es relevante para este estudio actual.

A nivel regional, el estudio de Patiño et al. (2025) “Transformación Digital Productiva: Análisis de Políticas, Estrategias e Instrumentos para las MIPYMES en América Latina” analiza los enfoques dirigidos a la transformación digital productiva de la región. El estudio indica que, para potenciar la adopción de tecnología, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) se vuelven más innovadoras, competitivas y resilientes. Es necesario integrar la digitalización con las políticas productivas. Este contexto es útil para la investigación actual, ya que ofrece la oportunidad de analizar la transformación digital en un contexto regional, más aún en aquellas organizaciones que requieren potenciar su gestión tecnológica para la adecuada optimización de sus procesos y servicios.

Avilés Solórzano & Pallete Román (2024) examinan el impacto de la transformación digital en la gestión empresarial en su estudio “Análisis de la transformación digital y su impacto en la gestión empresarial en Guayaquil”. Por ejemplo, su trabajo analiza la implementación de tecnologías digitales para mejorar la competitividad empresarial, la eficiencia de las operaciones y la capacidad de la empresa para adaptarse rápidamente. Su investigación aporta un valor fundamental a este estudio porque explica el valor de la transformación digital y destaca la necesidad de crear marcos de gestión de tecnologías digitales para este tipo de empresas.

Martínez Ochoa & Ordoñez Espinoza (2024) analizan la transformación digital en la gestión del servicio al cliente de las pymes en servicios de internet en la ciudad de Cañar. El estudio "Transformación digital en la gestión del servicio al cliente de las pymes en Servicios de Internet en Cañar" creó un marco para el análisis de la transformación digital en la gestión del servicio al cliente de pequeñas y medianas empresas en el campo de los servicios de internet. Los autores adoptaron un enfoque cuantitativo mediante el desarrollo de encuestas simples y estandarizadas para gerentes y clientes en el campo de los servicios de internet. Las encuestas estaban destinadas a captar el canal digital, inteligencia artificial, chat y otras herramientas tecnológicas utilizadas para mejorar el servicio al cliente y la eficiencia operacional de los encuestados. Este trabajo constituye el antecedente más cercano para la presente investigación, ya que aborda directamente empresas ISP en la ciudad de Cañar y evidencia la necesidad de avanzar hacia modelos más integrales que articulen tecnología, procesos, gestión de servicios y experiencia del cliente.

J. METODOLOGÍA

La presente investigación adoptará un enfoque cualitativo, debido a que se orienta al análisis conceptual, documental y metodológico de marcos de gestión de TI aplicables a la transformación digital de empresas proveedoras de servicios de internet. El tipo de investigación será aplicado, ya que busca diseñar un modelo que pueda ser utilizado como guía para mejorar la gestión tecnológica de empresas ISP.

El nivel de investigación será descriptivo-propositivo. Será descriptivo porque permitirá caracterizar los principales componentes de la transformación digital, la gestión de TI y las necesidades operativas de las empresas ISP. Será propositivo porque el resultado final será un modelo integral compuesto por dimensiones, procesos, criterios, indicadores y niveles de madurez.

El diseño metodológico se desarrollará en cuatro fases. La primera fase consistirá en la revisión de literatura científica y documentos técnicos recientes. La segunda fase analizará marcos de referencia como COBIT, ITIL, ISO/IEC 38500, ISO/IEC 20000 y modelos de madurez digital. La tercera fase definirá las dimensiones del modelo integral. La cuarta fase estructurará la propuesta final mediante componentes, criterios de

evaluación, niveles de madurez y una hoja de ruta de transformación digital.

K. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

N°	ACTIVIDAD	MES						
		I	II	III	IV	V	VI	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
1	Fundamentación teórica sobre transformación digital, gestión de TI y empresas proveedoras de servicios de internet.	x						Capítulo I del trabajo de investigación: marco teórico, conceptos relacionados y antecedentes investigativos.
2	Revisión y análisis de trabajos relacionados sobre transformación digital, gestión de TI, gobierno de TI y empresas ISP.	x	x					Matriz de antecedentes y análisis comparativo de trabajos relacionados.
3	Análisis de marcos de gestión y gobierno de TI aplicables al modelo, tales como COBIT, ITIL,		x	x				Capítulo II del trabajo de investigación: diagnóstico, análisis metodológico y matriz

	ISO/IEC 38500 e ISO/IEC 20000.							comparativa de marcos de gestión de TI.
4	Identificación de dimensiones, criterios e indicadores que conformarán el modelo integral de transformación digital.			x	x			Documento de diseño preliminar del modelo, matriz de dimensiones, criterios e indicadores.
5	Diseño del modelo integral de transformación digital basado en marcos de gestión de TI para empresas proveedoras de servicios de internet.				x	x		Capítulo III del trabajo de investigación: modelo integral propuesto, estructura del modelo, dimensiones, componentes, niveles de madurez y hoja de ruta de transformación digital.
6	Validación conceptual del modelo propuesto y elaboración de conclusiones y recomendaciones.					x	x	Capítulo IV del trabajo de investigación: validación del modelo, resultados, conclusiones, recomendaciones y

								documento final de tesis.

L. DECLARACIÓN FINAL
Los abajo firmantes declaramos bajo juramento que el proyecto descrito en este documento no ha sido presentado a otra institución nacional o internacional para su financiamiento, no causa perjuicio al ambiente, es de nuestra autoría y no transgrede norma ética alguna.

M. PARTICIPANTES	
DIRECTOR:	Ing.Cristhian Humberto Flores Urgiles
ESTUDIANTE 1	Lauro Vicente Andrade Sozoranga

N. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	
Lugar:	Cañar
Fecha:	17 de abril del 2026
Firmas:	
Nombre: Ing.Cristhian Humberto Flores Urgiles	Nombre: Lauro Vicente Andrade Sozoranga

CC: 0301638375	C.C.: 1104861727
Director del Proyecto	**Estudiante / Egresado**

O. APROBACIÓN	
Firmas:	
Nombre:	Nombre:
CC:	C.C.:
Primer Par Revisor	**Segundo Par Revisor**

Anexo 2: Controles y políticas de seguridad de la información

Introducción

Este anexo desarrolla los controles y las políticas que integran la Fase 5 del modelo, dedicada a la seguridad de la información y la gestión de riesgos. Su alcance corresponde al nivel mínimo exigible a una empresa proveedora de servicios de internet de pequeña escala y toma como referencia los controles del anexo A de ISO/IEC 27001:2022, las funciones del NIST CSF 2.0 y el ciclo de tratamiento del riesgo de ISO 31000:2018. Los diez controles se enuncian con su descripción operativa, el referente normativo que los sustenta y la evidencia que acredita su cumplimiento.

Cód.	Control	Descripción operativa	Referente normativo	Evidencia
C-01	Gestión de credenciales	Las contraseñas de equipos de red, sistemas y cuentas de servicio se almacenan en un gestor de credenciales corporativo. Queda prohibido registrarlas en papel, en archivos compartidos o en mensajería. Rotación semestral de las claves de administración.	ISO/IEC 27001:2022, A.5.17	Bitácora del gestor y acta de rotación
C-02	Control de acceso por rol	Cada colaborador dispone de usuario individual. Los permisos se asignan según el rol: gerencia, administración y personal técnico. Se prohíben las cuentas compartidas. Revisión trimestral de la matriz de accesos.	ISO/IEC 27001:2022, A.5.15; NIST CSF 2.0, PR.AA	Matriz de accesos vigente
C-03	Respaldo de la información	Respaldo automático diario de la base de clientes, la facturación y las configuraciones de red, con la regla de tres copias, dos medios y una copia fuera de las instalaciones. Verificación mensual mediante prueba de restauración.	ISO/IEC 27001:2022, A.8.13	Bitácora de respaldos verificados
C-04	Registro de eventos	Los sistemas conservan el registro de accesos y de cambios de configuración durante al menos seis meses. Revisión mensual en el Comité de Gestión Tecnológica.	ISO/IEC 27001:2022, A.8.15	Reporte de eventos revisado
C-05	Protección de puestos de trabajo	Los equipos de oficina cuentan con solución antimalware activa y actualizada, bloqueo automático de sesión y sistema operativo con soporte vigente.	ISO/IEC 27001:2022, A.8.7; NIST CSF 2.0, PR.PS	Inventario de puestos con estado de protección

Cód.	Control	Descripción operativa	Referente normativo	Evidencia
C-06	Continuidad de la energía	La oficina y el nodo principal disponen de unidades de respaldo de energía dimensionadas para sostener la operación durante cortes breves.	ISO/IEC 27001:2022, A.7.11	Registro de pruebas de autonomía
C-07	Respuesta a incidentes	Procedimiento escrito que define la clasificación del incidente, la persona a contactar, las acciones inmediatas de contención, el registro del evento y la comunicación a los clientes afectados. Simulacro anual.	ISO/IEC 27001:2022, A.5.24; NIST CSF 2.0, RS	Procedimiento y acta de simulacro
C-08	Evaluación previa de riesgos	Todo cambio relevante en la red o en los sistemas se somete a una evaluación de riesgos que identifica la amenaza, valora probabilidad e impacto y define la medida de tratamiento.	ISO 31000:2018	Formato de evaluación de riesgos
C-09	Protección de datos de clientes	La información personal de los clientes se trata únicamente para la prestación del servicio y la facturación. Su acceso se limita a la gerencia y a la administración.	ISO/IEC 27001:2022, A.5.34	Declaración de confidencialidad firmada
C-10	Gestión de proveedores	Los servicios contratados a terceros que involucren información de la empresa incorporan cláusulas de confidencialidad y de devolución o destrucción de datos al término del contrato.	ISO/IEC 27001:2022, A.5.19	Contratos con cláusula incorporada

Política mínima de seguridad de la información. INDYTELECOM declara que la información de clientes, facturación y configuración de red constituye un activo crítico de la empresa. En consecuencia: el acceso a los sistemas es individual y está limitado por el rol desempeñado; las credenciales de administración se gestionan de forma centralizada y no se comparten; la información crítica se respalda de forma automática y su recuperación se verifica mensualmente; todo incidente que afecte la disponibilidad, la integridad o la confidencialidad de la información se comunica de inmediato a la gerencia y al responsable técnico; y el incumplimiento de estas disposiciones se trata conforme al reglamento interno de trabajo. La política se socializa con la totalidad del personal y su conocimiento se acredita mediante constancia firmada.

Anexo 3: Manual de Transformación Digital para INDYTELECOM

Documento operativo derivado del modelo integral propuesto en el Capítulo IV, entregado a la empresa. Constituye una versión simplificada del modelo, destinada al uso cotidiano del personal: agrupa las siete fases del Capítulo IV en las tres etapas de la hoja de ruta, prioriza para el primer año seis de las ocho brechas críticas de la Tabla 17 y toma ocho de los catorce indicadores de la Tabla 24 como tablero de seguimiento mensual. Los plazos, responsables, metas y periodicidades coinciden con los declarados en el Capítulo IV; cualquier diferencia de redacción debe resolverse a favor de dicho capítulo.

MANUAL DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL

Empresa proveedora de servicios de internet INDYTELECOM

Basado en el modelo integral de transformación digital MTD-ISP

Documento operativo de aplicación del modelo

Producto del Momento 5 del procedimiento de investigación

1. Presentación

Este manual traduce el modelo MTD-ISP en un conjunto de prácticas, responsabilidades e instrumentos concretos para que INDYTELECOM avance en su transformación digital de forma ordenada y a su propio ritmo. Está pensado para una empresa pequeña, de siete personas y sin un área de tecnología dedicada, por lo que evita soluciones costosas o de gestión pesada y prioriza lo que se puede sostener con los recursos actuales.

El manual parte del diagnóstico realizado en la empresa, que la ubicó en un nivel de madurez Básico, y organiza la mejora en las tres etapas de la hoja de ruta, a lo largo de dieciocho meses, atendiendo primero lo más urgente: la seguridad de la información y el control del inventario.

2. Objetivo y alcance

Objetivo. Guiar la implementación de la transformación digital de INDYTELECOM mejorando la alineación estratégica, la gestión de servicios, la eficiencia operativa y la seguridad de la información.

Alcance. El manual cubre las ocho dimensiones del modelo y aplica a toda la empresa. No exige contratar personal nuevo ni adquirir plataformas complejas; las herramientas sugeridas son referenciales y de bajo costo. Su cumplimiento es responsabilidad de la gerencia, con el apoyo del personal según los roles definidos.

3. Cómo usar este manual

1. Revise el punto de partida (sección 5) para ubicar en qué nivel está la empresa hoy.
2. Siga la hoja de ruta (sección 7): ejecute las acciones de cada fase en el orden propuesto.
3. Apóyese en la guía por dimensión (sección 8) para el detalle de cada práctica.
4. Registre el avance con el tablero de indicadores (sección 9) y las plantillas de los anexos.

4. El modelo en breve

4.1. Las ocho dimensiones

La transformación digital se gestiona en ocho dimensiones. Cada una agrupa un conjunto de prácticas que la empresa debe fortalecer:

- D1. Estrategia y liderazgo digital: alinear la tecnología con los objetivos del negocio.
- D2. Gobierno de TI: definir quién decide y bajo qué reglas.
- D3. Infraestructura y gestión de activos: controlar equipos y materiales de la red.
- D4. Procesos y gestión de servicios: ordenar instalación, soporte y atención.
- D5. Seguridad de la información: proteger los datos de clientes y la red.
- D6. Datos e información para decisiones: centralizar la información para decidir.
- D7. Talento humano y cultura digital: reducir la dependencia de personas clave.
- D8. Experiencia del cliente: unificar y mejorar la relación con el cliente.

4.2. Los cinco niveles de madurez

Cada dimensión se ubica en uno de cinco niveles. El objetivo es avanzar de forma progresiva, sin saltar etapas.

Nivel	Puntaje	Qué significa
Inicial	1.0 – 1.9	La práctica no existe o es totalmente informal.
Básico	2.0 – 2.9	Prácticas parciales y reactivas, dependientes de personas.
En desarrollo	3.0 – 3.9	Procesos definidos en avance, con documentación incompleta.
Establecido	4.0 – 4.4	Procesos documentados, medidos y gestionados.
Optimizado	4.5 – 5.0	Mejora continua sostenida por indicadores y automatización.

4.3. Principios rectores

Toda decisión tecnológica en la empresa debe respetar seis principios: responsabilidad (quién decide está claro), estrategia (las inversiones responden a objetivos, no a la urgencia), adquisición basada en análisis, desempeño (se mide si la tecnología cumple), conformidad con las obligaciones del sector, y atención al comportamiento humano (capacitación y cultura).

5. Punto de partida de INDYTELECOM

El diagnóstico ubicó a la empresa en un nivel general Básico, con un promedio de 2.39 sobre 5. La seguridad de la información es la dimensión más débil, en nivel Inicial. La tabla siguiente resume las ocho brechas críticas, de las que este manual prioriza seis para el primer año que este manual busca cerrar.

Prioridad	Brecha (6 de las 8 de la Tabla 17)	Dimensión
1	Ausencia de respaldos, control de accesos y respuesta a incidentes	D5
2	Inexistencia de políticas escritas y de un esquema formal de decisión sobre TI	D2
3	Inventario desactualizado y sin reposición planificada	D3
4	Información dispersa entre cuadernos, hojas de cálculo y sistemas aislados	D6
5	Dependencia del conocimiento no documentado del personal con experiencia	D7
6	Canales de atención al cliente no unificados y sin seguimiento	D8

6. Roles y responsabilidades

La transformación se distribuye entre los cargos existentes, sin nuevas contrataciones.

Rol	Responsabilidad en la transformación
Gerente	Patrocina el manual, aprueba inversiones y políticas, revisa los indicadores.
Secretaria cobradora	Custodia los datos de clientes, facturación e inventario; verifica los respaldos.
Técnico con más experiencia	Responsable de la infraestructura y la seguridad operativa; lidera la documentación técnica.
Técnicos de instalaciones	Ejecutan y registran instalaciones, incidencias y movimientos de inventario.

7. Hoja de ruta de implementación

La implementación se organiza en las tres etapas de la hoja de ruta del modelo, distribuidas en dieciocho meses, que agrupan las siete fases del Capítulo IV. El orden respeta la prioridad de resolver primero lo urgente.

Fase y plazo	Brechas	Acciones principales	Responsable
Fase 1. Aseguramiento y orden (0–3 meses)	1 y 3	Respaldos automáticos verificables, credenciales individuales, política mínima de seguridad, unificación del inventario con stock mínimo y alertas.	Gerente y responsable técnico
Fase 2. Integración de la información (3–6 meses)	2 y 4	Sistema único de clientes, facturación, inventario y órdenes de trabajo; políticas escritas y esquema de decisión sobre TI.	Gerente y secretaria
Fase 3. Servicio y capacidades (6–12 meses)	5 y 6	Documentación de procedimientos, canal único de atención al cliente, capacitación y monitoreo proactivo de la red.	Responsable técnico y gerente

8. Guía práctica por dimensión

Para cada dimensión se indica qué se busca lograr, las acciones concretas, el responsable y la evidencia que demuestra el avance.

D1. Estrategia y liderazgo digital

Qué buscamos: Que la tecnología responda a objetivos del negocio y no a la urgencia.

Acciones:

- Definir por escrito 3 a 5 objetivos digitales anuales (por ejemplo, reducir compras de urgencia o cortes de servicio).
- Revisar el avance de esos objetivos dos veces al año en una reunión breve.
- Registrar las decisiones tecnológicas y su resultado.

Responsable: Gerente

Evidencia: Documento de objetivos digitales y actas de revisión.

D2. Gobierno de TI

Qué buscamos: Que exista claridad sobre quién decide y bajo qué reglas.

Acciones:

- Redactar un documento corto de políticas de uso de equipos, contraseñas y datos.
- Definir un esquema simple de aprobación de compras de TI (monto, responsable, análisis previo).
- Comunicar las políticas al personal y dejar constancia de su lectura.

Responsable: Gerente

Evidencia: Política interna firmada y formato de aprobación de compras.

D3. Infraestructura y gestión de activos

Qué buscamos: Que el inventario refleje la realidad y la reposición se planifique.

Acciones:

- Unificar el inventario en una sola hoja o sistema, con código, cantidad y stock mínimo por ítem.
- Registrar los equipos entregados a cada cliente (serie y ubicación).
- Configurar una alerta de reposición cuando un ítem baje del mínimo.
- Hacer un muestreo físico mensual y un conteo total semestral, y ajustar el registro.

Responsable: Secretaria y responsable técnico

Evidencia: Inventario único actualizado y registro de conteos.

D4. Procesos y gestión de servicios

Qué buscamos: Que instalación, soporte y atención sigan pasos definidos.

Acciones:

- Usar una orden de trabajo para cada instalación o reparación (Anexo C).
- Registrar cada incidencia o reclamo con fecha, responsable y estado hasta el cierre.
- Definir tiempos de respuesta objetivo para averías e instalaciones.

Responsable: Responsable técnico

Evidencia: Órdenes de trabajo y registro de incidencias.

D5. Seguridad de la información

Qué buscamos: Proteger los datos de clientes y la red. Es la prioridad número uno.

Acciones:

- Activar respaldos automáticos de la información crítica y verificarlos cada semana (Anexo E).
- Asignar usuario y contraseña individual en cada computador y sistema.
- Retirar las credenciales de equipos de red de cualquier soporte físico visible y guardarlas en un gestor de contraseñas.
- Escribir un procedimiento básico de qué hacer ante pérdida de datos o un ataque.

Responsable: Responsable técnico y administración

Evidencia: Registro de respaldos verificados y política de seguridad (Anexo A).

D6. Datos e información para decisiones

Qué buscamos: Centralizar la información para poder decidir con datos.

Acciones:

- Migrar la información de cuadernos y hojas sueltas a un sistema único.
- Definir 4 o 5 indicadores de gestión (morosidad, altas, bajas, consumo de materiales).
- Revisar esos indicadores en la reunión mensual.

Responsable: Gerente y administración

Evidencia: Sistema único e informe mensual de indicadores.

D7. Talento humano y cultura digital

Qué buscamos: Reducir la dependencia del conocimiento de una sola persona.

Acciones:

- Documentar los procedimientos técnicos frecuentes en guías cortas.
- Capacitar al personal cuando se incorpore un equipo o sistema nuevo.
- Fomentar que el personal proponga mejoras y registrarlas.

Responsable: Responsable técnico

Evidencia: Guías de procedimientos y registro de capacitaciones.

D8. Experiencia del cliente

Qué buscamos: Unificar y mejorar la relación con el cliente.

Acciones:

- Definir un canal único de atención (por ejemplo, WhatsApp Business) con seguimiento de mensajes.
- Informar de forma oportuna cortes y mantenimientos.
- Medir la satisfacción con una encuesta breve al menos una vez al año.
- Ofrecer medios de pago adicionales al efectivo en oficina.

Responsable: Secretaria

Evidencia: Canal de atención con registro y resultados de la encuesta.

9. Seguimiento: tablero de indicadores

El avance se mide con un indicador por dimensión, construido con información que la empresa ya puede recoger.

Dimensión	Indicador (8 de los 14 de la Tabla 24)	Meta a 18 meses
D1. Estrategia	Objetivos digitales definidos y revisados	2 revisiones al año
D2. Gobierno	Compras de TI con análisis previo	≥ 80 %
D3. Infraestructura	Exactitud del inventario vs. existencia física	≥ 95 %
D4. Procesos	Órdenes de trabajo cerradas en el sistema	≥ 90 %
D5. Seguridad	Respaldos verificados de la información crítica	100 % semanal
D6. Datos	Información de gestión centralizada	1 sistema único
D7. Talento	Procedimientos técnicos documentados	≥ 8 procedimientos
D8. Cliente	Clientes que usan el canal digital	≥ 60 %

10. Herramientas recomendadas

Las siguientes son opciones referenciales de bajo costo o gratuitas, adecuadas para una empresa pequeña. La empresa puede elegir otras equivalentes.

Función	Opciones referenciales
Inventario y registros	Hoja de cálculo compartida en la nube; sistema de gestión sencillo cuando crezca.
Respaldos	Copia automática a un servicio en la nube o a un disco externo con verificación semanal.
Contraseñas	Gestor de contraseñas (por ejemplo, Bitwarden o KeePass).
Monitoreo de red	Herramienta de monitoreo como The Dude de MikroTik o Zabbix.
Atención al cliente	WhatsApp Business con etiquetas de seguimiento.
Documentación	Carpeta compartida en la nube para procedimientos y políticas.

11. Anexos: plantillas

Anexo A. Política mínima de seguridad de la información

- Cada persona usa un usuario y contraseña individual; no se comparten credenciales.
- Las contraseñas de equipos de red se guardan en un gestor y no en papel visible.
- La información de clientes y facturación se respalda automáticamente y se verifica cada semana.
- El acceso a los sistemas se limita según el rol de cada persona.

- Ante un incidente (pérdida de datos o ataque), se avisa al gerente y al responsable técnico y se sigue el procedimiento definido.

Anexo B. Ficha de inventario de activos de TI

Código	Descripción	Categoría	Cantidad	Stock mínimo	Estado	Ubicación / cliente

Anexo C. Formato de orden de trabajo

Campo	Detalle
N.º de orden / fecha	
Cliente y dirección	
Tipo (instalación / reparación)	
Técnico asignado	
Equipos y materiales usados	
Prueba del servicio (sí / no)	
Estado (abierta / cerrada)	
Observaciones	

Anexo D. Registro de incidencias

Fecha	Cliente	Descripción	Responsable	Estado	Fecha de cierre

Anexo E. Checklist de respaldo con verificación mensual

Verificación	Sí	No	Observación
Se ejecutó el respaldo de clientes y facturación			
El respaldo se guardó fuera del equipo principal			
Se probó la restauración de un archivo			
Se registró la fecha y el responsable			

Anexo 4: Guion de la entrevista semiestructurada a la gerencia

Instrumento aplicado al Gerente General de INDYTELECOM el 23 de julio de 2026, en la oficina administrativa de la empresa, previa firma del consentimiento informado.

Dato de la aplicación	Detalle
Fecha y hora	23 de julio de 2026, 12:26
Duración aproximada	55 minutos
Lugar	Oficina administrativa de INDYTELECOM, cantón Cañar
Entrevistado (cargo)	Gerente General
Entrevistador	Investigador responsable del estudio
Consentimiento informado firmado	Sí

Bloque 1. Estrategia y visión

- 1. ¿Cómo describiría el papel de la tecnología en el crecimiento de INDYTELECOM durante los últimos dos años?
- 2. ¿Qué objetivos tiene la empresa para los próximos dos años y qué papel juega la tecnología en ellos?
- 3. ¿Qué servicios o mejoras le gustaría ofrecer a sus clientes y qué se lo impide hoy?

Bloque 2. Gobierno y toma de decisiones de TI

- 4. ¿Cómo se decide una compra de equipos o un cambio en la red? ¿Quién participa y qué información se usa?
- 5. ¿Existen políticas o reglas internas sobre el uso de los sistemas, las contraseñas o los equipos? ¿Cómo se comunican al personal?
- 6. ¿Qué riesgos tecnológicos le preocupan más (caídas de red, pérdida de información, ciberataques) y qué se hace hoy frente a ellos?

Bloque 3. Operación y procesos

- 7. ¿Cómo se organiza el trabajo diario de los cinco técnicos de instalaciones? ¿Cómo se asignan y se cierran las órdenes de trabajo?

- 8. ¿Cómo se controla el inventario de equipos y materiales? ¿Qué problemas ha tenido con faltantes o compras de urgencia?
- 9. ¿Cómo se gestiona la facturación y la cobranza? ¿Qué parte de ese proceso es manual?

Bloque 4. Clientes y futuro

- 10. ¿Por qué canales se comunican los clientes con la empresa y cómo se atienden los reclamos?
- 11. Si tuviera que invertir en una sola mejora tecnológica este año, ¿cuál elegiría y por qué?
- 12. ¿Qué esperaría de un modelo de transformación digital para que le resulte útil y aplicable a una empresa del tamaño de INDYTELECOM?

Guion de doce preguntas abiertas en cuatro bloques (estrategia y visión; gobierno y toma de decisiones de TI; operación y procesos; clientes y futuro), aplicado el 23 de julio de 2026.

Anexo 5: Cuestionario de madurez digital

Instrumento aplicado por censo a los siete colaboradores de INDYTELECOM. Consta de una sección de caracterización del participante, 32 afirmaciones valoradas en escala tipo Likert de cinco puntos (1 = total desacuerdo; 5 = total acuerdo) y una pregunta abierta final. Se reproduce a continuación el cuerpo del instrumento y, seguidamente, la matriz de respuestas que sirvió de base para las Tablas 9 a 12.

Caracterización del participante	Opciones
Rol en la empresa	Gerente / Secretaria-cobradora / Técnico de instalaciones
Años de trabajo en la empresa	Menos de 1 / 1 a 3 / más de 3
Nivel de formación	Bachiller / Tecnológico / Tercer nivel

N.°	Afirmación	1	2	3	4	5
	D1. Estrategia y liderazgo digital					
1	La empresa cuenta con objetivos escritos sobre el uso de la tecnología para mejorar el servicio.					
2	La gerencia comunica al personal las decisiones y planes relacionados con tecnología.					
3	Las inversiones en equipos y sistemas responden a una planificación y no solo a urgencias.					
4	Se revisa periódicamente si la tecnología adoptada está dando los resultados esperados.					
	D2. Gobierno de TI					
5	Existen responsables definidos para autorizar compras de equipos y cambios en la red.					
6	Las decisiones sobre tecnología se registran o documentan de alguna forma.					
7	Se conocen y aplican políticas internas sobre el uso de los recursos tecnológicos.					
8	La empresa evalúa riesgos antes de introducir un cambio importante en la red o los sistemas.					
	D3. Infraestructura y gestión de activos					
9	El inventario de equipos y materiales se mantiene actualizado y refleja lo que hay en bodega.					
10	Existe un stock mínimo definido y se repone antes de quedarse sin material para instalaciones.					
11	Los equipos entregados a clientes (routers, ONT, antenas) quedan registrados con su ubicación.					
12	El estado de la red (nodos, enlaces, OLT) se monitorea con alguna herramienta.					
	D4. Procesos y gestión de servicios					
13	Las instalaciones se realizan siguiendo pasos definidos y conocidos por todos los técnicos.					
14	Los reclamos y daños reportados por clientes se registran y se les da seguimiento hasta el cierre.					
15	Existen tiempos de respuesta establecidos para atender una avería o una instalación.					
16	Se llevan registros de cuántas instalaciones, visitas y reparaciones se hacen por período.					
	D5. Seguridad de la información					

N.°	Afirmación	1	2	3	4	5
17	Las contraseñas de equipos de red y sistemas se gestionan de forma segura y no se comparten abiertamente.					
18	Se realizan respaldos periódicos de la información importante (clientes, facturación, configuraciones).					
19	El acceso a los sistemas está limitado según el rol de cada persona.					
20	La empresa sabría cómo actuar ante un incidente como pérdida de datos o un ciberataque.					
	D6. Datos e información para decisiones					
21	La información de clientes y pagos está centralizada en un sistema y no dispersa en papeles o archivos sueltos.					
22	La gerencia usa reportes o indicadores para tomar decisiones (morosidad, altas, bajas, consumo de materiales).					
23	Los datos del inventario se usan para planificar compras.					
24	La información que manejan las distintas personas de la empresa coincide y no se contradice.					
	D7. Talento humano y cultura digital					
25	El personal recibe capacitación cuando se incorporan equipos o sistemas nuevos.					
26	Los conocimientos clave de la operación no dependen de una sola persona.					
27	El personal se siente cómodo proponiendo mejoras tecnológicas.					
28	Existen instructivos o guías escritas para las tareas técnicas frecuentes.					
	D8. Experiencia del cliente					
29	Los clientes disponen de canales digitales para reportar daños o consultar sus pagos (WhatsApp, app, web).					
30	Se informa a los clientes de manera oportuna cuando hay cortes o mantenimientos.					
31	Se mide la satisfacción del cliente de alguna forma.					
32	Los pagos pueden realizarse por medios distintos al efectivo en oficina.					

Pregunta abierta. Si pudiera cambiar una sola cosa en la forma en que la empresa usa la tecnología, ¿qué cambiaría y por qué?

Matriz de respuestas. Cada columna corresponde a un participante: G = Gerente General; S = Secretaria-cobradora; T1 a T5 = técnicos de instalaciones. Los valores son las puntuaciones asignadas en la escala de 1 a 5.

Ítem	G	S	T1	T2	T3	T4	T5	Prom.
1	4	3	2	3	2	2	2	2.57
2	4	3	3	2	2	3	2	2.71
3	3	2	2	2	1	2	2	2.00
4	3	2	2	2	2	2	1	2.00
5	4	3	3	2	2	3	2	2.71
6	3	2	2	2	1	2	2	2.00
7	3	3	2	2	2	2	2	2.29

Ítem	G	S	T1	T2	T3	T4	T5	Prom.
8	3	2	2	1	1	2	1	1.71
9	3	3	2	2	2	3	2	2.43
10	3	2	2	1	2	2	1	1.86
11	4	3	3	3	2	3	3	3.00
12	3	2	2	2	3	2	2	2.29
13	4	4	4	4	3	4	3	3.71
14	4	4	3	3	3	3	3	3.29
15	3	3	3	2	3	3	2	2.71
16	3	3	2	3	2	3	2	2.57
17	3	2	2	1	1	2	1	1.71
18	2	2	1	1	1	2	1	1.43
19	2	2	2	1	1	1	1	1.43
20	2	1	1	1	1	2	1	1.29
21	3	3	2	2	2	3	2	2.43
22	4	3	2	2	2	2	2	2.43
23	3	2	2	2	2	3	2	2.29
24	3	3	2	2	3	2	2	2.43
25	3	3	2	2	2	3	2	2.43
26	2	2	2	2	1	2	2	1.86
27	4	4	3	3	3	3	3	3.29
28	3	2	2	2	2	2	2	2.14
29	4	4	3	3	3	4	3	3.43
30	3	3	3	3	2	3	2	2.71
31	3	2	2	2	2	2	1	2.00
32	4	4	3	3	3	4	3	3.43
D1 (prom.)	3.50	2.50	2.25	2.25	1.75	2.25	1.75	2.32
D2 (prom.)	3.25	2.50	2.25	1.75	1.50	2.25	1.75	2.18
D3 (prom.)	3.25	2.50	2.25	2.00	2.25	2.50	2.00	2.39
D4 (prom.)	3.50	3.50	3.00	3.00	2.75	3.25	2.50	3.07
D5 (prom.)	2.25	1.75	1.50	1.00	1.00	1.75	1.00	1.46
D6 (prom.)	3.25	2.75	2.00	2.00	2.25	2.50	2.00	2.39
D7 (prom.)	3.00	2.75	2.25	2.25	2.00	2.50	2.25	2.43
D8 (prom.)	3.50	3.25	2.75	2.75	2.50	3.25	2.25	2.89
Global	3.19	2.69	2.28	2.12	2.00	2.53	1.94	2.39

Cuestionario de 32 afirmaciones en ocho dimensiones (D1 a D8) con escala tipo Likert de cinco puntos, una pregunta abierta y sección de caracterización del participante.

Anexo 6: Lista de verificación de la observación estructurada

Instrumento aplicado durante la visita a las instalaciones de la empresa, que comprendió la oficina administrativa, la bodega de materiales y el acompañamiento a una instalación en campo. Consta de doce aspectos agrupados en cinco áreas de observación. Escala: C = cumple; P = cumple parcialmente; NC = no cumple; NA = no aplica. Se reproducen las marcas registradas en la aplicación.

Área observada	Aspecto verificado	C	P	NC	NA
Bodega e inventario	El registro de inventario coincide con la existencia física de una muestra de 10 ítems.		X		
Bodega e inventario	Los ítems bajo stock mínimo están identificados y con pedido de reposición en curso.			X	
Bodega e inventario	Las salidas de material a instalaciones quedan registradas con responsable y fecha.		X		
Instalación en campo	El técnico dispone de una orden de trabajo con los datos del cliente y el servicio.	X			
Instalación en campo	La instalación sigue una secuencia estándar y se prueba el servicio antes de cerrar.	X			
Instalación en campo	El equipo instalado queda registrado con número de serie y cliente asignado.		X		
Atención y cobranza	Los pagos se registran en un sistema al momento de recibirse.		X		
Atención y cobranza	Los reclamos recibidos quedan anotados con fecha y estado de atención.		X		
Sistemas y seguridad	Los computadores de oficina tienen usuario y contraseña individuales.			X	
Sistemas y seguridad	Existe evidencia de respaldos recientes de la información de clientes y facturación.			X	
Sistemas y seguridad	Las credenciales de equipos de red no están visibles ni compartidas en papel.			X	
Monitoreo de red	Existe una herramienta o pantalla donde se observa el estado de nodos y enlaces.		X		
Total	12 aspectos verificados	2	6	4	0

Lista de verificación de doce aspectos en cinco áreas (bodega e inventario; instalación en campo; atención y cobranza; sistemas y seguridad; monitoreo de red) con escala C / P / NC / NA.

Anexo 7: Matriz de registro y contraste de inventario

Matriz empleada en el análisis documental del inventario tecnológico. La primera tabla resume la composición del registro manual del periodo 2025-2026; la segunda presenta el contraste ítem por ítem entre ese registro y el reporte generado por el sistema de control de existencias con corte al 15 de julio de 2026, sobre la muestra intencional de 38 ítems identificables en ambas fuentes.

Sección del registro	N.º de ítems	Tipos de material registrados	Observación
Equipos y conectores	40	Antenas, radios, switches, OLT, módulos ópticos, conectores y casetes de fusión	Sin campo de stock mínimo definido
Routers, bridges y PoE	53	43 modelos de router, 5 bridges y 5 fuentes PoE	47 registros marcados para reorden
Cable y cajas	59	Bobinas de fibra, cable UTP, cajas, herrajes, preformados, divisores y mangas	41 registros marcados para reorden
Otros materiales	75	Adaptadores, herramientas, equipo de protección, fusionadora, OTDR y accesorios	53 registros por debajo del mínimo
Total	227	—	210 códigos únicos; 12 códigos repetidos en 17 registros

Ítem	Registro manual	Reporte del sistema	Diferencia	Resultado
Preformado ADS 10x50, 4 hilos	300	170	-130	Discrepa
Herraje normal tipo A	106	72	-34	Discrepa
Router TP-Link Archer C6	24	0	-24	Discrepa
Bridge V-SOL	8	27	+19	Discrepa
Divisor de fusión domo 1x8	6	24	+18	Discrepa
TV Box	10	22	+12	Discrepa
Router Totolink A3002RU	2	12	+10	Discrepa
Herraje con extensión tipo A	38	28	-10	Discrepa
Router D-Link DIR-846	54	45	-9	Discrepa
Bridge C-DATA	8	1	-7	Discrepa
Divisor de fusión domo 1x16	4	9	+5	Discrepa
Caja con splitter 1x8 IP68	8	2	-6	Discrepa
Router ZTE ZXHN F670L	7	14	+7	Discrepa
Bobina de fibra DRO	3	6	+3	Discrepa
Router TP-Link TL-WR840/850	0	7	+7	Discrepa
Domo general grande	1	3	+2	Discrepa
Cable LAN blanco interior	3	4	+1	Discrepa
Manga lineal FOSC ADS	4	3	-1	Discrepa
Domo general pequeño	0	1	+1	Discrepa
Divisor PLC 1x2	3	4	+1	Discrepa
Router ZTE H3601P 5 antenas	2	2	0	Coincide
Router ZTE H3601P 6 antenas	2	2	0	Coincide
Router ZTE ZXHN F680	11	11	0	Coincide
Router ZTE ZXHN F660	2	2	0	Coincide
Router ZTE ZXHN F670Y	6	6	0	Coincide

Ítem	Registro manual	Reporte del sistema	Diferencia	Resultado
Router D-Link DIR-825M	8	8	0	Coincide
Fuente PoE Mikrotik	3	3	0	Coincide
Herraje con llaves tipo chanchito	18	18	0	Coincide
Ganchos para trenzar	250	250	0	Coincide
Habillas (paquete)	3	3	0	Coincide
Hevillas (caja)	1	1	0	Coincide
Preformado ADS 6.12.24 negro	6	6	0	Coincide
Preformado mini ADS rosado	38	38	0	Coincide
Cinta de flejar 35 m	11	11	0	Coincide
Cinta de flejar 45 m	3	3	0	Coincide
Cinta de flejar caja 1/2	1	1	0	Coincide
Mikrotik LHG5	4	4	0	Coincide
Mini mangas	0	0	0	Coincide
Total, de la muestra	38 ítems	18 coincidentes	20 discrepantes	52.6 %

Matriz de normalización del registro manual 2025-2026 y del reporte del sistema al 15 de julio de 2026, y contraste de los 38 ítems identificables en ambas fuentes.

Anexo 8: Codificación temática de la entrevista a la gerencia

Resultado del procesamiento de la entrevista mediante codificación temática abierta. Cada enunciado relevante se asignó a la dimensión del modelo con la que guarda correspondencia.

Dim.	Categoría	Enunciado codificado	Hallazgo asociado
D1	Adopción reactiva	La tecnología se incorpora cuando se agota la capacidad instalada, no por planificación previa.	Adquisición reactiva de equipamiento
D1	Objetivos de crecimiento	Duplicar la base de clientes, ampliar cobertura a dos parroquias y ordenar la gestión administrativa.	Ausencia de objetivos tecnológicos escritos
D2	Decisión unipersonal	Las inversiones las decide la gerencia con consulta informal al técnico de mayor antigüedad.	Decisiones no documentadas
D2	Ausencia de política	Las reglas de uso de los recursos se transmiten verbalmente al personal nuevo.	Inexistencia de política interna
D3	Inventario no confiable	El registro no siempre refleja las existencias físicas; ha habido compras de urgencia fuera del cantón.	Inventario desactualizado
D4	Asignación por proximidad	Las órdenes se asignan según la cercanía del técnico y se cierran por reporte verbal o mensajería.	Procesos no documentados
D4	Reclamos sin trazabilidad	Los reclamos no tienen número de caso, lo que provoca duplicación y omisiones.	Reclamos sin seguimiento formal
D5	Riesgo sobre la información	Preocupa la pérdida de la información de clientes y pagos, concentrada en un solo equipo.	Ausencia de respaldos verificados
D5	Sin capacidad de respuesta	Ante un incidente de ciberseguridad la empresa no dispone de un procedimiento definido.	Ausencia de respuesta a incidentes
D6	Información dispersa	La información se reparte entre el sistema de facturación, hojas de cálculo y cuaderno.	Dispersión de la información
D8	Expectativa de la gerencia	Solicita un modelo escalonado, viable para una empresa pequeña, que atienda primero seguridad e inventario.	Criterio de diseño de la propuesta

Universidad Católica de Cuenca	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Lauro Vicente Andrade Sozoranga portador(a) de la cédula de ciudadanía Nº **1104861727**

En calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de investigación "**Modelo Integral de transformación digital basado en marcos de gestión de TI para empresas proveedoras de servicios de internet"** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca**,** para que realice la publicación de éste trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cañar, 02 de octubre de 2026



Lauro Vicente Andrade Sozoranga

C.I. 1104861727