
INFORME II

**ARQUITECTURA TECNOLÓGICA PROPUESTA PARA EL
MINISTERIO DEL TRABAJO (MDT) DE ECUADOR**

CONTRATO PARA SERVICIOS PROFESIONALES DE
CONSULTORÍA

**“DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA
ARQUITECTURA TECNOLÓGICA PARA EL
MINISTERIO DEL TRABAJO DE ECUADOR”**

Wegital 



CONTENIDO

Abreviaciones	3
Capítulo 1: Introducción al presente informe	4
Capítulo 2: Resumen ejecutivo	6
Arquitectura de sistemas.....	6
Arquitectura de Infraestructura	6
Modelo de gobierno de TI	8
Capítulo 3: Propuesta de Arquitectura Tecnológica para el Ministerio del Trabajo de Ecuador	9
Dominio de Sistemas de Información.....	9
Enfoque Metodológico	9
Diseño del dominio	15
Dominio de Tecnología.....	36
Enfoque Metodológico	36
Diseño del dominio.....	37
Gobierno de TI	59
Principios, políticas y lineamientos	59
Instancias de Decisión.....	63
Procesos.....	70
Anexo I: Insumos para construir la arquitectura futura del Ministerio de Trabajo	78
Insumos Estratégicos	79
Misión y Visión del MDT	79
Objetivos estratégicos del MDT.....	79
Lineamientos de la Política Institucional.....	79
Valores Institucionales	79
Insumos regulatorios.....	80
Normas en materia del Sistema de Trabajo.....	80
Normas en materia de Gobierno Digital.....	81
Principios para la planificación del Gobierno Digital	83
Versión final de la Visión de la Arquitectura para el Ministerio del Trabajo de Ecuador	84
Tendencias y marcos de referencia.....	85

ABREVIACIONES

ADD o DDA: Documento de Definición de Arquitectura. En inglés *Architecture Definition Document*.

ADM: en inglés *Architecture Development Method* o Método de Desarrollo de la Arquitectura. Es el método definido por TOGAF para el desarrollo de una arquitectura empresarial.

AE: Arquitectura Empresarial.

AT: Arquitectura Tecnológica.

BID: Banco Interamericano de Desarrollo.

BPM: en inglés de Business Process Manager o Gestión de Procesos de Negocio. Herramienta tecnológica utilizada para modelar, sistematizar y automatizar procesos.

BRMS: en inglés Business Rule Management System o Motor de reglas.

DBMS: en inglés *Database Management System* o Sistema de Gestión de bases de datos.

ECM: en inglés Enterprise Content Manager o Gestión de contenido empresarial.

ELT: en inglés *Extract, Load and Transform* o Extraer/Cargar/Transformar.

ETL: en inglés *Extract, Transform and Load* o Extraer/Transformar/Cargar.

IA: Inteligencia Artificial.

IAM: en inglés *Identity and Access Management* o Gestión de Identidades y Accesos.

KPI: en inglés *Key Process Indicator* o indicador clave de rendimiento.

LMS: en inglés *Learning Management System* o Sistema de Gestión de Aprendizaje.

MDM: en inglés *Master Data Management* o Gestión de datos maestros.

MDT: Ministerio de Trabajo.

NoSQL: en inglés Not only in Structure Query Language o “No solo SQL.”

PEI: Plan Estratégico Institucional.

PQRS: Sistema de Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencia y Denuncias.

RPA: en inglés *Robotic Process Automation* o Automatización robótica de procesos

SI: Sistema de Información.

SQL: en inglés *Structure Query Language* o Lenguaje de Consulta Estructurada.

TIC: Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

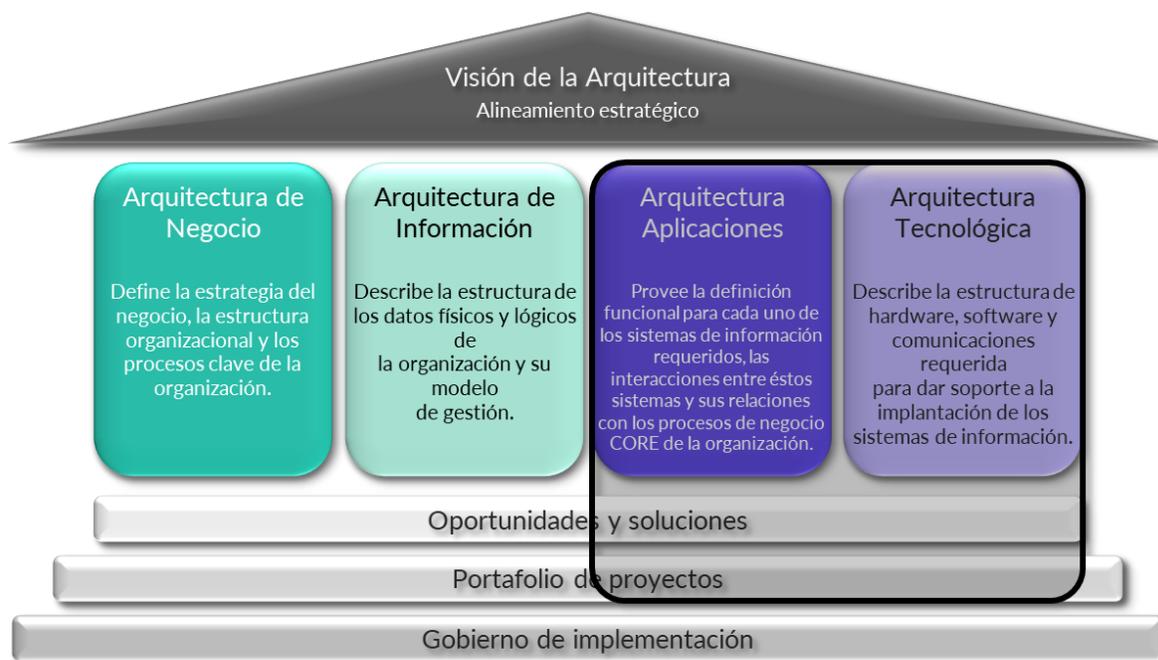
TOGAF: en inglés The Open Group Architecture Framework o Esquema de Arquitectura del Open Group.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN AL PRESENTE INFORME

El presente informe constituye la versión final de la segunda entrega de los servicios de consultoría para el diseño y dimensionamiento de la Arquitectura Tecnológica para el Ministerio del Trabajo de Ecuador, Contrato #C-EC-T1469-P004 implementado por la firma WEGITAL S.A., el cual se encuentra siendo financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Continuando con el marco de trabajo bajo la referencia de la Arquitectura Empresarial (AE) de TOGAF¹ (The Open Group Architecture), en el primer informe fue visualizado el estado actual del Ministerio de Trabajo (en adelante el MDT) enfocado en los dominios: **Institucional, Información, Sistemas de Información, Tecnología y Seguridad**, mientras que en el presente informe se abordará la Arquitectura Tecnológica futura enfocada en los dominios de Sistemas de Información y Tecnología:

Figura 1: Dominios de la Arquitectura Tecnológica



Fuente: Elaboración propia

El documento consta de 3 (tres) capítulos y un anexo:

1. El primero es de carácter introductorio, en él se explica el contexto y el propósito del presente informe.

¹ The Open Group Architecture Framework (TOGAF) es un esquema de arquitectura empresarial que proporciona un enfoque para el diseño, planificación, implementación y gobierno de una arquitectura empresarial de información.

2. El segundo capítulo contiene el resumen ejecutivo de la Arquitectura Tecnológica del MDT.
3. El tercero, presenta la Arquitectura Tecnológica propuesta para el MDT definida en detalle compuesta por los dominios: Sistemas de Información, Tecnología, y Gobierno de TI.

Por último, como anexo I se presenta una descripción detallada de los insumos para construir la Arquitectura Tecnológica futura del MDT.

*** Fin del capítulo 1***

CAPÍTULO 2: RESUMEN EJECUTIVO

Arquitectura de sistemas

La arquitectura de sistemas presentada es el resultado de un trabajo de co-creación con el equipo de la Dirección de TI del MDT. Este resultado fue ajustado y aprobado en un taller de trabajo realizado con la participación del equipo de TI en las oficinas del BID en Quito el 2 de marzo de 2023



En la foto aparece el equipo consultor con parte del equipo de TI que participó en el taller de arquitectura de sistemas de información.

A continuación, se presenta la arquitectura de sistemas de información definida, la cual está enfocada en acompañar a mediano y largo plazo al MDT habilitando el cumplimiento de sus objetivos estratégicos.

Esta arquitectura fue construida bajo los principios de integración de datos, gestión de procesos y optimización de las plataformas base que soportan los sistemas de información.

Figura 2: Bloques de la Arquitectura de Sistemas de información propuesta



Fuente: Elaboración propia

Arquitectura de Infraestructura

Durante la tarde del 2 de marzo de 2023, en las instalaciones del BID en Quito, se llevó a cabo el taller de co-creación de la Arquitectura de Infraestructura Tecnológica. Considerando las observaciones del equipo del MDT se dio avance y aprobación al modelo arquitectónico trabajado.

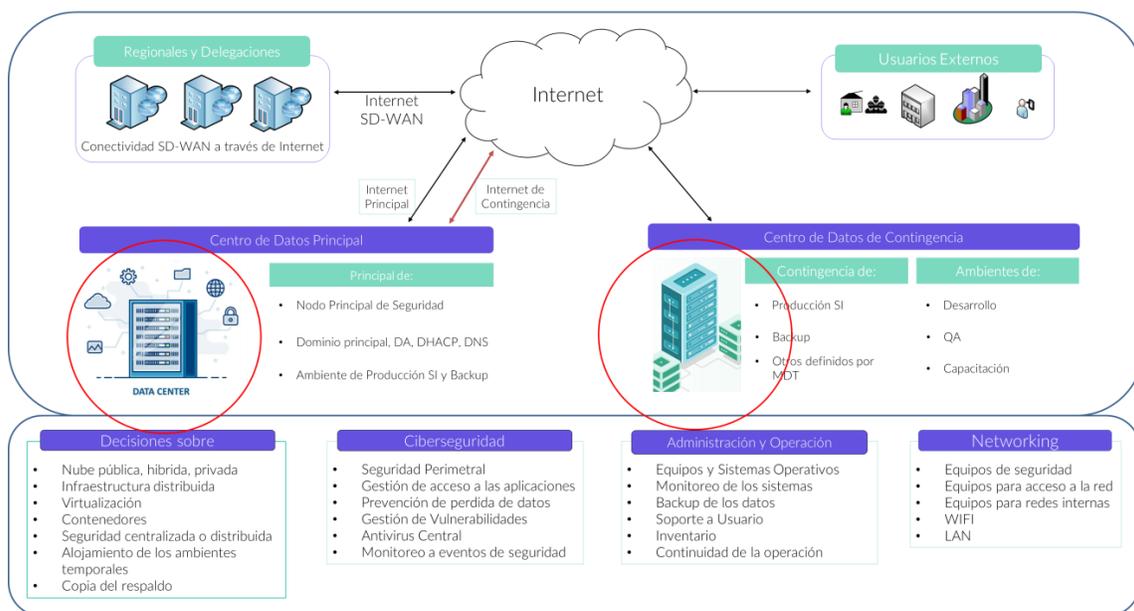


En la foto el equipo consultor, el Director de Tecnología Mario Pacheco, el Asesor del MDT Mario Nuonno y el equipo de administrador de la Infraestructura de Tecnología que participó en el taller de arquitectura de Infraestructura Tecnológica.

La Arquitectura de Infraestructura trabajada, se compone del Modelo General de Entrega de servicios, de la Arquitectura de distribución y alojamiento de los servicios de TI y de la Arquitectura de Servidores, que se presentará de manera detallada en el capítulo 3.2. Dado que los tres elementos componen toda la infraestructura de tecnología, se presenta en este resumen ejecutivo el más representativo que es la Arquitectura de Distribución y Alojamiento de servicios, en razón a que este define componentes de continuidad del negocio; a continuación, el Modelo:

Figura 3: Diagrama de infraestructura tecnológica propuesta

ARQUITECTURA DE DISTRIBUCIÓN Y ALOJAMIENTO DE SERVICIOS



Fuente: Elaboración propia

Se presenta en el anterior diagrama un modelo de distribución contingente, con dos centros de cómputo en lugares distintos con ambientes de trabajo diferenciados, con la capacidad cada uno de manera independiente, de soportar la operación que se considera crítica para el MDT. En los textos que acompañan el diagrama se entregan consideraciones que son necesarias tener en cuenta y

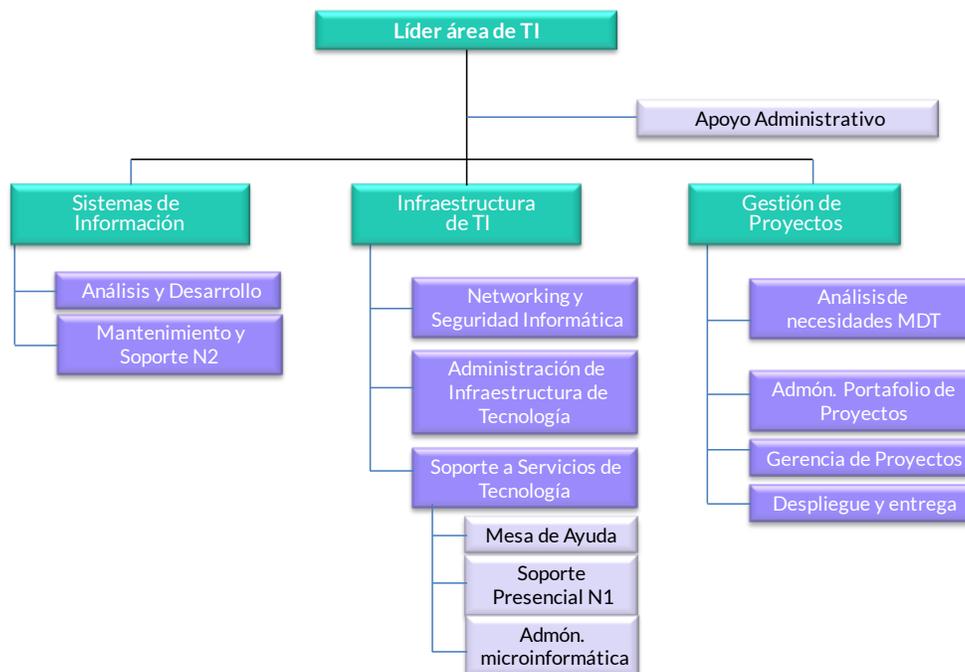
desarrollar al momento de implementar el modelo, pero que también se consideran buenas prácticas en un ejercicio rutinario.

Modelo de gobierno de TI

El modelo de gobierno sugerido fue concebido para habilitar de forma eficiente y efectiva la función de TI del MDT, basado en una distribución clara de funciones con el fin de potencializar las capacidades del equipo de TI.

Por otra parte, el equipo consultor sugiere que el equipo de TI reporte directamente al Ministro según el Acuerdo 004 -CG-2023 del 7 de febrero de 2023 - Norma de Control Interno de la Procuraduría General del Estado, numeral 410-01 Organización de la Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. *“La Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones, estará posicionada dentro de la estructura organizacional de la entidad en un nivel que le permita efectuar las actividades de asesoría y apoyo a la alta dirección y unidades usuarias; así como participar en la toma de decisiones de la organización y generar cambios de mejora tecnológica. Además, debe garantizar su independencia respecto de las áreas usuarias y asegurar la cobertura de servicios a todas las unidades de la entidad u organismo(...).”*

Figura 4: Estructura del equipo de TI sugerida



Fuente: Elaboración propia

La estructura organizacional se presenta como una opción, la cual debe ser evaluada, ajustada y acordada por la alta dirección del MDT. Se plantea contar con roles especializados de liderazgo encargados cada uno de los componentes de la cadena de valor de TI.

Fin del capítulo 2

CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE ARQUITECTURA TECNOLÓGICA PARA EL MINISTERIO DEL TRABAJO DE ECUADOR

Dominio de Sistemas de Información

Enfoque Metodológico

La arquitectura de sistemas de información propuesta se fundamenta en la identificación de los bloques arquitectónicos que soportan cada una de las capas funcionales de la arquitectura del MDT. Las premisas que guiaron la definición de los bloques arquitectónicos futuros fueron:

1. Realizar una racionalización de bloques arquitectónicos, a partir de
 - Identificación y consolidación de funcionalidades comunes (por ejemplo: gestión misional, gestión de apoyo, analítica, etc.).
 - Utilización de una solución orientada a la gestión de procesos.
 - Integración de bloques arquitectónicos para poner a disposición distintos actores de los procesos, la información requerida para realizar su trabajo. Teniendo en cuenta los insumos definidos en los documentos de Diagnóstico y Visión.
2. Automatización y optimización de procesos misionales.
3. Habilitar una estrategia omnicanal y de autogestión que garantice una experiencia centrada en los usuarios.
4. Contar con una plataforma de integración que habilite las interfaces para usuarios internos que faciliten la consulta y gestión de información de los procesos del MDT.
5. Tener bloques arquitectónicos integrados a través de una plataforma de integración que compartan información y permitan entregar a los usuarios una única versión de esta.
6. Contar con una plataforma que permita agilizar la sistematización de los cambios regulatorios, para que estos puedan apoyar de forma oportuna las necesidades de los usuarios.
7. Contar con herramientas de analítica que apoyen de forma efectiva la toma de decisiones, la exploración y análisis de información.
8. Tener una arquitectura de soluciones actualizada y estable, es decir, implementada sobre versiones de software base que cuenten con soporte de fabricantes y permitan la implementación de las últimas tendencias tecnológicas liberadas y estables.
9. Dar respuesta a las funcionalidades de negocio y capacidades misionales mencionadas en el presente documento.

La visión

Para construir la Arquitectura Tecnológica también es necesario partir de la visión de la arquitectura del MDT y de su cadena de valor como insumos necesarios para asegurar la alineación entre estrategia, operación y tecnología.

La siguiente imagen presenta la visión de la arquitectura del MDT:

Figura 5: Visión de la arquitectura del MDT



Fuente: Elaboración Propia

La visión de la Arquitectura Tecnológica se representa a través del mapa de capacidades del MDT el cual es resultado del análisis de cada uno de los insumos obtenidos por el equipo consultor y la identificación de las capacidades institucionales y/o habilitadores tecnológicos que pueden dar respuesta a las aspiraciones de la entidad.

Cadena de valor del MDT

La cadena de valor es el modelo que describe el rango completo de actividades necesarias para crear un producto o servicio en el MDT, comprende los pasos que llevan un servicio desde la etapa de concepción hasta la ejecución, es una herramienta estratégica para analizar las actividades el MDT y así identificar sus procesos sustantivos críticos. Su propósito es incrementar la eficiencia en la en la prestación de los servicios a fin de entregar el máximo valor con el menor gasto posible.

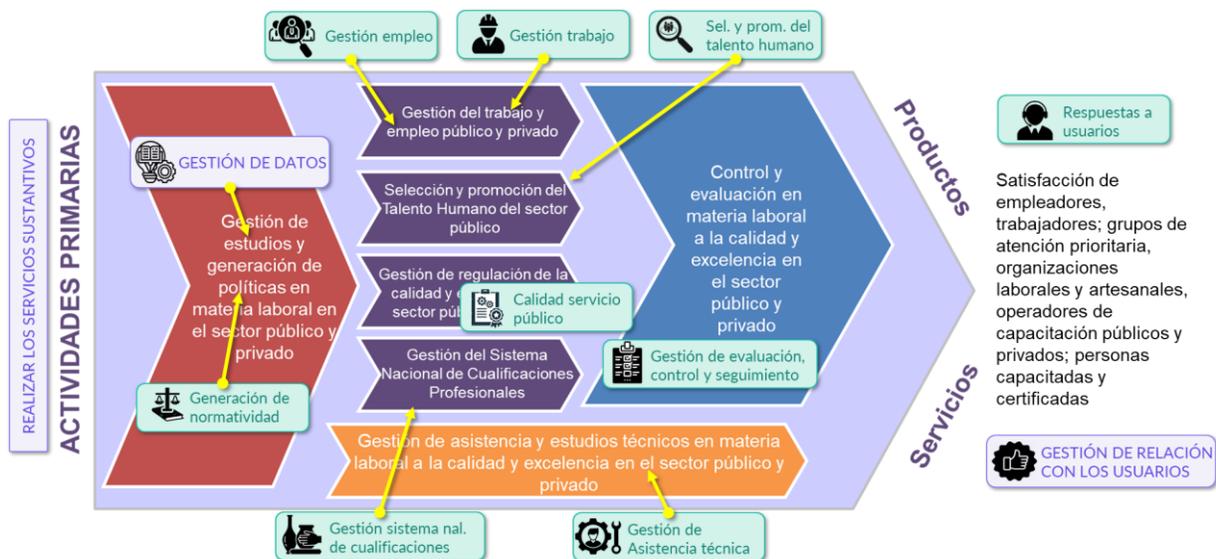
Figura 6: Cadena de valor del MDT



Fuente: Coordinación de Planificación MDT

Con el fin de alinear la estrategia (visión) con la operación (cadena de valor), en la siguiente imagen se mapean los elementos de la visión sobre la cadena de valor con el fin de asegurar que todos los componentes de esta última están contenidos en la primera.

Figura 7: Cadena de valor vs. Capacidades del MDT



Fuente: Elaboración propia

Sistemas requeridos a partir de la estrategia y los procesos

De esta forma, el siguiente paso consiste en definir los posibles sistemas de información (iconos correspondientes) que automatizarán los procesos definidos en la cadena de valor.

Figura 8: Sistemas para automatizar las capacidades del MDT



Fuente: Elaboración Propia

Para efectos de claridad, cada sistema se ha nombrado de manera similar a la capacidad de la visión que automatiza.

El siguiente cuadro representa el resumen de la información ilustrada en la figura anterior.

Cuadro 1: Resumen de Arquitectura propuesta de sistemas

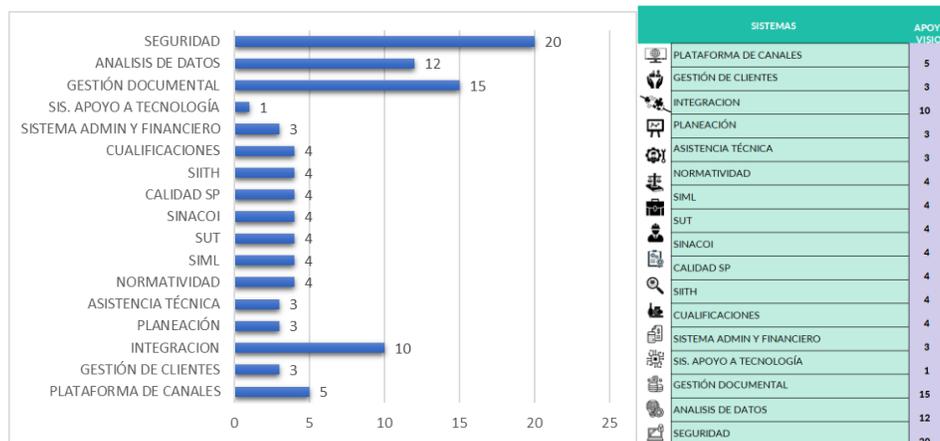
CAPACIDADES DEL MDT	SISTEMAS														SISTEMAS VS. CAPACIDAD			
	PLATAFORMA DE CANALES	GESTIÓN DE CLIENTES	INTEGRACION	PLANEACIÓN	ASISTENCIA TÉCNICA	NORMATIVIDAD	SIML	SUT	SINACOI	CALIDAD SP	SIITH	CUALIFICACIONES	SISTEMA ADMIN Y FINANCIERO	SIS. APOYO A TECNOLOGÍA		GESTIÓN DOCUMENTAL	ANÁLISIS DE DATOS	SEGURIDAD
GESTIONAR RELACIÓN CON LOS USUARIOS																		
Servicios digitales	X		X													X	X	4
Acceso universal a servicios	X	X															X	3
Satisfacción	X	X														X	X	4
Imagen institucional	X																	1
HABILITAR LA TRANSFORMACIÓN																		
Gobierno de la transformación				X														1
Gestión del cambio y personas				X														1
Gestión por procesos			X		X	X	X	X	X	X	X	X			X			10
Planeación y estrategia				X													X	2
OPERACIONALIZAR LOS SERVICIOS MISIONALES																		
Generación de normatividad						X									X	X	X	4
Gestión Asistencia técnica			X		X										X	X	X	5
Respuestas a usuarios	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	14
Gestión de evaluación, control y seguimiento			X				X	X	X	X	X	X			X	X	X	10
Gestión de empleo			X				X								X	X	X	5
Gestión de Trabajo				X				X	X						X	X	X	6
Gestión de calidad del servicio público				X						X					X	X	X	5
Gestión de selección y promoción del talento humano SP			X							X					X	X	X	5
Gestión sistema nal. de cualificaciones				X								X			X	X	X	5
OPERACIONALIZAR LOS SERVICIOS DE APOYO																		
Administración													X		X		X	3
Financiera													X		X		X	3
Recursos humanos													X		X		X	3
Tecnología														X	X		X	3
Gestión documental															X		X	2
SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN																		
GESTIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN																		
CAPACIDADES AUTOMATIZADAS POR SISTEMA																		
	5	3	10	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	1	15	12	20	

Fuente: Elaboración propia

Este cuadro presenta en las filas las diferentes capacidades definidas en la visión, y en las columnas los sistemas de información que pueden automatizar estas capacidades.

Es importante resaltar que la siguiente cuadro evidencia la justificación de la existencia de cada sistema, en el sentido que cada sistema automatiza al menos una capacidad de la visión.

Cuadro 2: Resumen de capacidades automatizadas por cada sistema



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el catálogo de sistemas de información actual del MDT, el cual fue suministrado por el equipo de TI y sirvió como insumo para la elaboración de la arquitectura de TI.

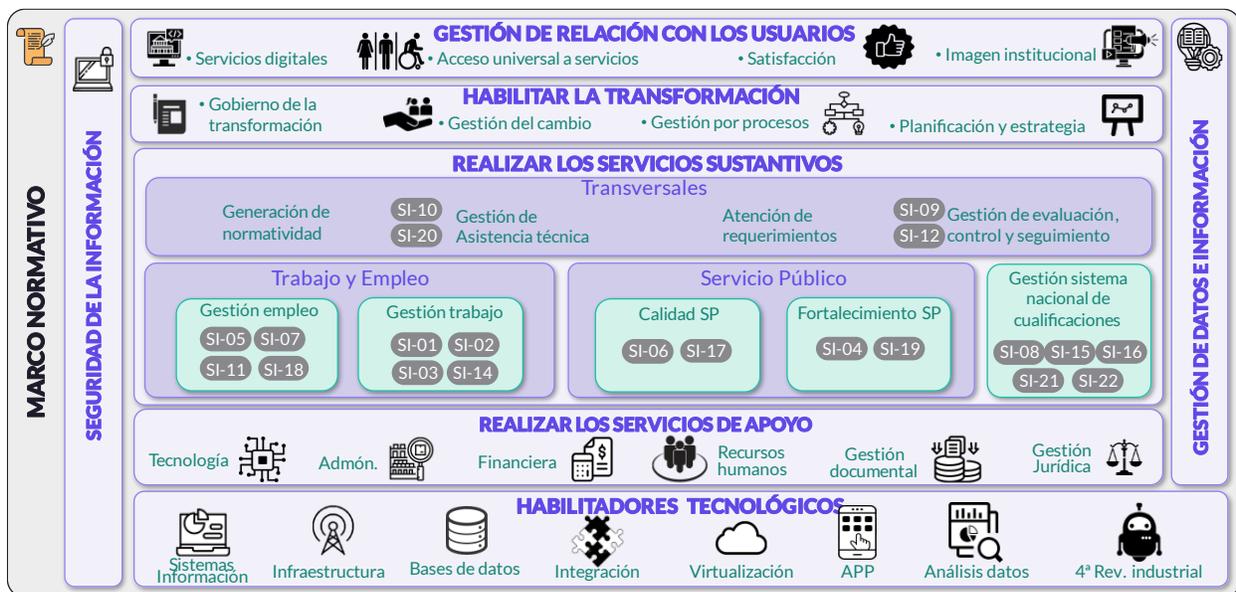
Cuadro 3: Catálogo de aplicaciones actual del MDT

ID	SISTEMA DE INFORMACIÓN	ID	SISTEMA DE INFORMACIÓN
SI-01	Sistema Único de Trabajo	SI-12	Salarios
SI-02	Calculadoras y Simuladores	SI-13	Selección de Personal
SI-03	Sis Nal Control e Inspecciones	SI-14	Sistema de Organizaciones Laborales
SI-04	Sis Inf Integrado de TTHH	SI-15	Sistema de Sellado
SI-05	Encuentra Empleo	SI-16	Certificación de Cualificaciones
SI-06	Sistema de Impedidos	SI-17	Registro de Empresas Públicas
SI-07	Trámites Migratorios	SI-18	Sis Unico Reg Trabajo Infantil
SI-08	Capacitador Independiente	SI-19	Evaluación Conocimientos técnicos
SI-09	Cuentas Bancarias	SI-20	Necesidades de capacitación
SI-10	E-Learning	SI-21	Búsqueda de Prov de Servicios
SI-11	Mi Primer Empleo	SI-22	Registro de documentos legales

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se presenta la distribución de los sistemas de información actuales sobre la visión definida:

Figura 9: Catálogo de aplicaciones actual del MDT



Fuente: Elaboración propia

De este análisis se puede observar que ningún sistema apoya la capacidad de Gestionar la relación con los usuarios, lo cual significa que no existe un sistema que apoye al MDT en la gestión de los servicios digitales, el acceso universal a los servicios, la satisfacción de los usuarios y la gestión de las respuestas a los usuarios.

Por otra parte, no se encuentra ningún sistema que apoye la gestión por procesos, razón por la cual se presenta un alto nivel de complejidad para definir y medir indicadores sobre los procesos sustantivos del MDT.

También se evidencia la ausencia de un sistema que apoye la capacidad de Generación de normatividad, que es transversal a todas las capacidades sustantivas del MDT.

Diseño del dominio

De acuerdo con el análisis presentado, se ha definido la arquitectura de sistemas de información del MDT, y a continuación, se presentan los bloques de la arquitectura correspondientes.

Figura 10: Bloques de la Arquitectura de Sistemas de información propuesta



Fuente: Elaboración Propia

En términos generales, la arquitectura se soporta en los bloques presentados en la imagen, a través de los cuales se habilitarán los procesos críticos del MDT. Para entender las próximas secciones es importante resaltar que los bloques arquitectónicos se materializan en sistemas de información que pueden estar basados en plataformas tecnológicas de gestión de procesos, integración, seguridad, etc.

La implementación de los sistemas de información mencionados en adelante puede hacerse de 2 formas, con desarrollos a la medida o con plataformas de mercado tales como: gestión de procesos, relacionamiento con clientes, capacitación, integración, seguridad y análisis de datos. Es importante resaltar que el equipo consultor presenta estas alternativas de plataformas de mercado únicamente con el objetivo de ilustrar diferentes opciones de implementación, no se deben considerar como una recomendación específica la cual, en cualquier escenario, debería ser resultado de un ejercicio

detallado de viabilidad y un comparativo de herramientas o basado en análisis de requerimientos de cada sistema.

De otra parte, estas plataformas de mercado contienen gran parte de la lógica ya construida, de esta forma el equipo de implementación se puede dedicar a configurar solamente las particularidades de los sistemas del MDT. A pesar de ello y teniendo en cuenta las limitantes legales de contratación de tecnología del Ecuador, se puede hacer la implementación de todos estos sistemas con desarrollos a la medida para cada uno, sin embargo, es importante que tener en cuenta que estos, son proyectos con un alto riesgo y los tiempos de implementación son más extensos.

A continuación, se detallan cada uno de los bloques y sus componentes:

Canales

El bloque arquitectónico de Canales incluye todos los bloques con los cuales los clientes, aliados y otras entidades interactúan de forma directa o indirecta para acceder a los servicios y productos del MDT.

El **bloque arquitectónico de Canales** se integrará con los demás bloques arquitectónicos con el fin de poner a disposición de los clientes los productos y servicios del MDT y se integrará con los bloques de Gestión Misional de la arquitectura.

Este bloque se fortalecerá por medio del despliegue de una estrategia digital basada en la gestión de la experiencia del cliente, que promueva la omnicanalidad con énfasis en la autogestión.

Para lograr lo anterior, se propone una arquitectura futura cuyos principales componentes son:

Figura 11: Principales componentes del bloque arquitectónico - Canales



Fuente: Elaboración propia

Portal Web

El portal web será una plataforma que unifique bajo un solo sistema todos los servicios y productos que el MDT ofrezca a sus clientes y que le permita desplegar una estrategia digital centrada en el cliente. Este sistema permitirá:

- Definir y formalizar una estrategia de comunicaciones que garantice mayor impacto en los clientes.
- Unificación de los bloques de autogestión sobre una plataforma única que permita administrarlos de manera eficiente y sencilla.
- Implementar servicios adicionales como el chat, video chat y chatbot entre otros.

- Los servicios de autogestión deberían ser atendidos por un área de atención al cliente como primer nivel de soporte con niveles de escalamiento a las áreas misionales y a la Dirección de Tecnología en caso de ser necesario.
- La creación de un acceso autenticado tanto para los clientes como para entidades, que lleve a un portal transaccional que concentre todos los servicios y productos que ofrece el MDT.

Este sistema puede ser implementado sobre una plataforma tipo sede electrónica que permitirá a los clientes acceder a servicios y productos del MDT a través de internet por medio de los navegadores estándar del mercado.

El Portal Web contará con un despliegue “Web Responsive”, que habilitará el acceso desde dispositivos móviles (tablets o celulares, de diversos sistemas operativos como iOS, Android, entre otros).

Aplicación móvil

Este canal tendrá una funcionalidad equivalente al portal web (puede ser cubierto por el portal mismo si éste es diseñado bajo el esquema “web responsive”), sin embargo, estará diseñado especialmente para ser consultado a través de dispositivos móviles como tabletas o teléfonos celulares.

Es importante resaltar que los servicios desplegados a través de las aplicaciones móviles no tienen el mismo alcance de los implementados en el portal web debido a las restricciones de interfaz que se pueden presentar en dispositivos de este tipo.

Gestión de Clientes

De acuerdo con la información suministrada al equipo consultor, actualmente no existe un sistema que implemente este bloque de arquitectura.

Este bloque arquitectónico será el responsable de almacenar, administrar y procesar toda la información de los clientes del MDT.

Deberá también recibir y almacenar reportes de todas las interacciones de los clientes con el MDT, por lo tanto, todos los canales deben reportarle cualquier interacción sin importar el producto, servicio o tipo de contacto que este requiriendo el cliente.

Figura 12: Principales componentes del bloque arquitectónico de Gestión de Clientes



Fuente: Elaboración propia

También será el responsable de suministrar a los demás bloques la información de los clientes que estén usando sus servicios, lo cual significa que será la base de datos única de clientes del MDT. También será una base de datos fuente para el uso de las herramientas de analítica y en consecuencia permitirá diseñar campañas de marketing social.

Este bloque de arquitectura puede ofrecer beneficios como los siguientes:

- **Automatización de Marketing:** La automatización de marketing es la utilización de herramientas y soluciones movidas por las nuevas tecnologías digitales para automatizar todos los procesos de marketing digital, eliminando tareas manuales que generan muchos esfuerzos y permitiendo la supervisión de todas las acciones que generan puntos de contacto.

Ayuda a la organización a ordenar prioridades y enfocarse en las estrategias que mayor impacto generan en los ciudadanos, con agilidad y eficiencia. Las tecnologías digitales posibilitan el avance de la automatización de marketing que, por su vez, abrió camino para que las organizaciones puedan enfocarse en el recorrido del cliente de manera personalizada para que los clientes con diferentes intereses sean impactados de la forma efectiva.

- **Inteligencia Artificial:** A través de esta tecnología es posible hacer un seguimiento mucho más detallado a los usuarios del MDT, en especial puede prever la próxima interacción ideal o atención para cada cliente. Los equipos de atención al cliente podrán generar atención proactiva, respondiendo a preguntas frecuentes en una comunidad de ciudadanos antes que se tornen casos de atención.
- **Seguimiento a tramites:** A través de este servicio los clientes podrán consultar el estado de sus trámites ante el MDT.
- **Visión 360° de clientes:** Este servicio permitirá consultar toda la historia de las diferentes interacciones de un usuario con el MDT, se podrán contestar preguntas como:
 - ¿Cuántas veces ha solicitado servicios al MDT el usuario?
 - ¿Qué servicios ha solicitado?
 - ¿Por cuales canales ha solicitado servicios?
 - ¿Cuál ha sido su nivel de satisfacción a solicitudes anteriores?
 - Información básica del usuario en tiempo real.
- **Apoyo a la toma de decisiones:** La información obtenida al contar con este sistema será vital para conocer la gestión del MDT, tener una estimación de los volúmenes de servicios, y medir la calidad de su relacionamiento con los usuarios.
- **Optimización en los procesos de relacionamiento con usuarios:** Esta es una de las grandes ventajas de implementar esta plataforma en el MDT, ya que el sistema analiza el historial de interacción de los usuarios y permite ofrecer un servicio más personalizado.

Integración de sistemas

De acuerdo con la información suministrada al equipo consultor, actualmente no existe un sistema que implemente este bloque de arquitectura.

El bloque arquitectónico de integración puede ser implementado sobre una plataforma de integración. Será punto central de comunicaciones de la arquitectura, en consecuencia, ningún sistema de información podrá integrarse directamente con otro sin pasar a través de esta plataforma.

Será el responsable de garantizar la ejecución las integraciones entre los bloques ya sean estas sincrónicas o asincrónicas y garantizar así la consistencia de los datos ante fallas de comunicación de los bloques durante la ejecución de una integración.

Figura 13: Principales componentes del bloque arquitectónico de Integración



Fuente: Elaboración propia

Será una plataforma especializada en integración que permita automatizar el intercambio de información con otras entidades (Gateway) y entre los bloques arquitectónicos del MDT, utilizando una arquitectura de integración como por ejemplo SOA.

En consecuencia, siempre se deberá cumplir la siguiente regla **“todos los servicios de integración entre los bloques deben implementarse sobre esta plataforma”**.

Una plataforma de integración permite administrar los cambios en los requerimientos de integración sin que esto suponga en cambios los servicios ya instalados, adicionalmente puede ofrecer, entre otros, los siguientes beneficios:

- Proporciona autenticación, autorización y cifrado tanto para los mensajes entrantes como para los mensajes salientes, lo que hace que se cumplan los requisitos de seguridad que pide el proveedor del servicio.
- Comunicación con una aplicación sin necesidad de conectar al sistema receptor del mensaje con el sistema que lo envía. En otras palabras, desliga al consumidor de la ubicación del proveedor de ese servicio.
- Monitoreo y administración de integraciones, también permite controlar el flujo de mensajes y monitorear su ejecución.

Planeación

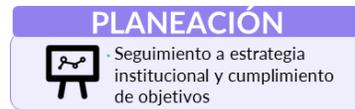
De acuerdo con la información suministrada al equipo consultor, actualmente no existe un sistema que implemente este bloque de arquitectura.

El MDT debe implementar un sistema de información que le permita de forma sencilla y eficiente hacer seguimiento a el cumplimiento de su estrategia a través de indicadores de gestión, planes de acción y en general al proceso de planeación institucional. Este sistema debe permitir:

- Describir y comunicar la estrategia del MDT a todos los equipos de trabajo.

- Medir el cumplimiento de la estrategia a través de indicadores de objetivos estratégicos, planes de acción, metas, etc.
- Hacer un seguimiento de las acciones que se están tomando para mejorar los resultados y su impacto real en la operación del MDT.

Figura 14: Principales componentes del bloque arquitectónico de Planeación



Fuente: Elaboración propia

Los objetivos de este bloque de arquitectura son, entre otros:

- Ayudar a los directivos a no perderse en una infinidad de indicadores que no ayudan a tomar buenas decisiones.
- Mostrar una fotografía de la organización en temas críticos para el desempeño futuro de la organización como el liderazgo de los empleados o el desarrollo de sistemas de información.
- Permitir que los directivos puedan hacer seguimiento a los resultados de la planeación estratégica.
- Permitir una clara comunicación de los objetivos y decisiones de la alta dirección con el resto de la organización.

Este sistema le ofrecerá al MDT múltiples beneficios, entre ellos:

- Ayuda a alinear todas las áreas y las actividades de la organización en función de los objetivos estratégicos y el cumplimiento de la visión.
- Estimula la transformación a partir de la estrategia.
- Transforma la visión de la organización en acciones reales que se podrán medir y seguir.
- Produce una mejora en los procesos organizacionales de gestión de la información.
- Mejora la comunicación interna de la organización con el fin de que todos los miembros tengan conocimiento de su función con miras al cumplimiento de las metas.
- Mantiene la estrategia visible y como foco de la generación de estadísticas.
- Ayuda a dar una estructura lógica a la estrategia.

Gestión sustantiva

En términos generales los procesos sustantivos del MDT se pueden implementar sobre 3 plataformas transversales: una de gestión de procesos, una de gestión de relacionamiento con clientes y una plataforma de gestión documental. Esto, teniendo en cuenta la visión de la arquitectura del MDT en la

cual se evidencian capacidades transversales de gestión de la evaluación, control y desempeño; gestión de asistencia técnica, gestión de respuestas a usuarios y gestión de procesos.

Actualmente los procesos sustantivos se han implementado sobre plataformas construidas a la medida y en términos generales no comparten módulos funcionales, por el contrario, cada sistema es una isla independiente. El equipo consultor recomienda iniciar un proceso de renovación tecnológica que permita que los sistemas sustantivos se ajusten a la Arquitectura tecnológica, lo cual significa, entre otras cosas, que deben estar integrado a las demás aplicaciones del MDT.

Las plataformas transversales fortalecen la continuidad de la operación a la vez que traen consigo una serie de beneficios que pueden llevar la operación de la entidad a otro nivel de gestión y control.

Figura 15: Principales componentes del bloque arquitectónico de Gestión Misional



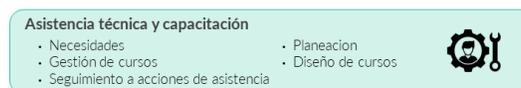
Fuente: Elaboración propia

Asistencia técnica y capacitación

Actualmente se encuentra parcialmente implementado sobre una plataforma e-learning, sin embargo, no presta servicios de forma integral a todo en MDT.

Este bloque arquitectónico será el instrumento con el cual el MDT podrá crear y distribuir todo tipo de cursos de las diferentes áreas, se recomienda que sea una plataforma única que integre toda su oferta en materia de capacitación de forma centralizada y organizada.

Figura 16: Principales componentes del bloque arquitectónico de Gestión Misional – BPM



Fuente: Elaboración propia

A través de esta plataforma el ministerio podrá realizar actividades como:

- Captura de necesidades de capacitación.
- Planeación de estrategias de capacitación.
- Diseño de cursos presenciales y virtuales.

- Control de avance en cursos de los capacitados.
- Mecanismos de evaluación de los cursos.
- Control de asistencia.
- Acompañamiento a los capacitados.
- Generación de informes de gestión de cursos.

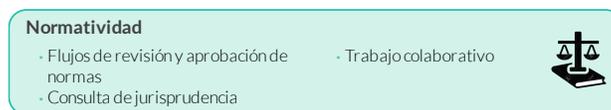
La principal función de este sistema es apoyar los procesos de gestión de capacitación y asistencia técnica de las diferentes áreas del MDT. También puede apoyar la ejecución de los planes de formación y capacitación de los funcionarios internos, en este caso, se puede integrar con el sistema de información de recursos humanos para el control de los planes de capacitación de servidores públicos del MDT.

Normatividad

De acuerdo con la información suministrada al equipo consultor, actualmente no existe un sistema que implemente este bloque de arquitectura.

Este sistema automatiza los procesos de diseño, evaluación y aprobación de políticas, normas, y reglamentos que emita el MDT en marco de sus competencias.

Figura 17: Principales componentes del bloque arquitectónico de Gestión Misional – Normatividad



Fuente: Elaboración propia

Debe tener funcionalidades como: definición de flujos de aprobación, definición de actividades, tiempos y responsables del diseño, la revisión y aprobación de los documentos.

Este es un sistema transversal, lo cual significa que prestará servicios a diferentes áreas del MDT que generan normatividad o emiten conceptos jurídicos al público.

Empleo – Sistema de Información del Mercado Laboral (SIML)

Este bloque se encuentra parcialmente implementado con los sistemas:

- Encuentra Empleo.
- Mi Primer Empleo.
- Trámites migratorios.
- Sistema único de registro del trabajo infantil.

Figura 18: Sistema de Información de Mercado Laboral (SIML)



Fuente: Elaboración propia

El MDT ya cuenta con un sistema que apoya parcialmente los procesos de intermediación laboral. El equipo consultor sugiere evaluar la posibilidad de que estos sistemas sean reemplazados² por un sistema único que permita el intercambio de información entre las áreas y que tenga un cubrimiento funcional más amplio sobre los procesos relacionados con la Gestión del Empleo.

Este sistema debe automatizar al menos los procedimientos asociados a una ruta de empleo como son:

1. Registro de buscadores y empleadores.
2. Orientación a buscadores.
3. Intermediación laboral.
4. Gestión empresarial.

A continuación, se presenta el ejemplo de una ruta de empleo:

Figura 19: Ruta del empleo



Fuente: Elaboración propia

Este sistema también debe tener las siguientes funcionalidades:

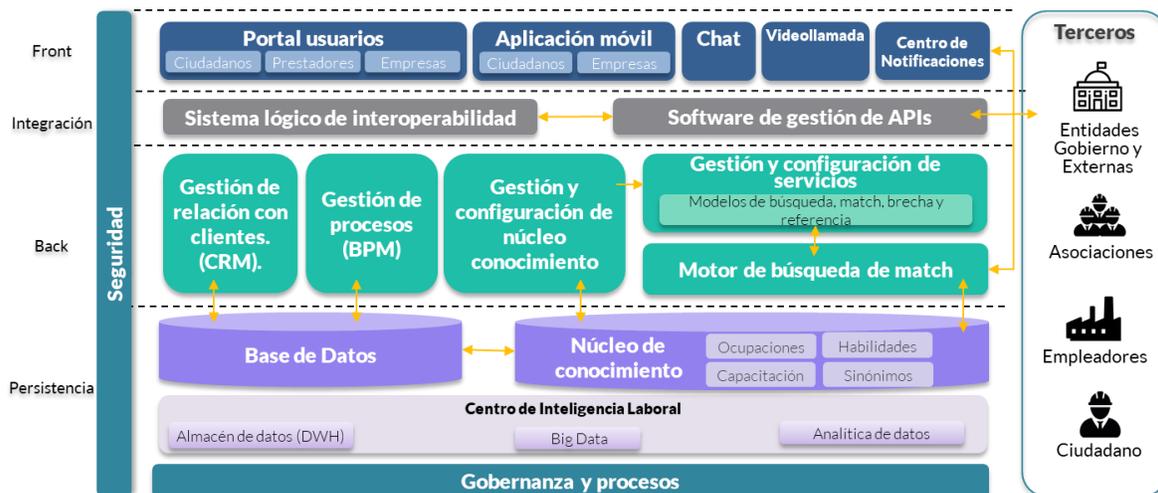
² Ver documento VISIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA DEL MINISTERIO DEL TRABAJO (MDT) DE ECUADOR

- **Segmentación:** Definir grupos focalizados como, mujeres, jóvenes, migrantes, etc.
- **Búsqueda:** El sistema actual del MDT cuenta con esta funcionalidad en la cual se hace búsqueda por texto sobre las bases de datos.
- **Match:** Esta funcionalidad permite hacer un análisis de la base de datos más elaborado para encontrar los candidatos que mejor se ajustan a una vacante, para ello se hacen procesos de análisis por competencias, habilidades, experiencia, etc.
- **Análisis de brecha:** El análisis de brecha permite identificar la brecha que existe entre una persona y una vacante.
- **Referencia:** El sistema debe presentar las alternativas para cerrar las brechas (capacitación, habilidades, experiencia, etc.) a los buscadores de empleo.

Se recomienda que este sistema actúe de forma proactiva dando información de opciones tanto a buscadores, como a empresas. De esta forma el sistema debería estar en capacidad de informar a un buscador cuando se registre una vacante con la cual tenga un alto porcentaje de coincidencia (match), pero también debe informar a quien gestiona la vacante sobre cuáles son los perfiles que mejor se ajustan a una vacante que se ha registrado, de esta forma se logra una interacción fluida entre los buscadores, las vacantes y las políticas del gobierno.

A continuación, se presenta de forma referencial una arquitectura de alto nivel de cómo podría funcionar este sistema:

Figura 20: Arquitectura de alto nivel del sistema de intermediación laboral



Fuente: Elaboración propia

Front

En esta capa deben colocarse todas las piezas de la arquitectura que van a interactuar con el usuario, por lo que toda la experiencia de estos pasara por la forma como se diseñe esta capa. Dentro de la

misma se incluyen un portal que será el medio de presentar las opciones tanto a buscadores de empleo , como a prestadores y a empresas, según el rol que desempeñen al ingresar la portal, además de una aplicación móvil que preste funcionalidades similares, un servicio de chat para ayuda a usuarios y un servicio de video-llamada para dar servicios de soporte más profundo en caso de necesidad, sobre todo a usuarios facilitadores que se encuentran trabajando para prestadores y que requieran ayuda en línea.

Es también muy importante que en esta capa solo se expongan las interfaces, evitando agregar piezas de arquitectura que terminen registrando datos en otra base de datos, o transacciones que no pasen por las capas de orquestación, pues podrían generar duplicación, inconsistencias o problemas de rendimiento.

Integración

Esta es una de las capas más importantes, pues en ella, se orquestan las transacciones provenientes de las interfaces al usuario, se aplican reglas de negocio tales como filtrados, condiciones, generación de APIs o programas de interfaces hacia las capas de CRM, BPM, Bases de datos, o hacia terceras fuentes a las que se requieren datos o validaciones

Algunos ejemplos (Lista no limitante) que pasan por esta capa son:

- Envío de APIs de validación de identidad de buscadores de empleo con la autoridad responsable de la identidad
- Envío de APIs de validación de empresas de estar al día y en cumplimiento para poder cargar una vacancia
- Orquestación para validar usuarios y contraseñas de acceso al sistema CRM u otros
- Orquestación de procesos en caso de derivación de buscadores de empleo a centros de capacitación
- Orquestación de formularios hacia el motor de inteligencia artificial.

Lógica

Esta es la capa donde se encuentra la inteligencia, la lógica y el valor generado por el procesamiento adecuado de la información. En esta capa se han identificado un CRM que sea una interfaz única, publicada a través del portal, con ciudadanos, empresas y prestadores, y que además registra todos los eventos, intervenciones y transacciones realizadas por estos usuarios, estos eventos pueden provenir de visitas físicas a oficinas de prestadores, llamadas al centro de soporte, de registros del proceso generados en el BPM, de transacciones de autoservicio y otras.

El CRM nos da una vista completa del buscador de empleo, de la empresa y de todas las intervenciones de estos con el sistema.

El BPM permite generar flujos de procesos para la ruta de empleabilidad, es decir, pasos automáticos para un proceso definido, con interacciones a través de formularios, y usuarios definidos y autorizados para los pasos definidos.

El motor de match realiza las funciones de emparejamiento de buscadores de empleo y vacantes.

Persistencia

La base de datos puede estar compuesta por múltiples bases de acuerdo con la forma en que se diseñe, muchas veces, el CRM, el BPM, el DataWareHouse, y otras piezas de la arquitectura, así como el motor de match, traen sus bases de datos, que deben estar integradas a través de claves, y funcionar en forma articulada.

El Centro de Inteligencia Laboral (CIL) es un equipo multidisciplinario que trabaja desde un centro de control para lograr el bienestar integral del Sistema de información y asegurar en el tiempo la continuidad y la generación del valor esperado. El Diseño del centro contempla varias capas de gestión que van desde la operación y soporte técnico especializado del sistema, hasta el equipo de análisis de datos y divulgación pasando por diferentes equipos.

Trabajo – Sistema Único de trabajo

Este sistema soporta gran parte de la operatividad del MDT, los procesos de esta capacidad se encuentran parcialmente automatizados por los siguientes sistemas:

- Sistema único de trabajo (SUT).
- Calculadoras y simuladores.
- Sistema nacional de control de inspecciones (SINACOI).
- Sistema de organizaciones laborales.

En términos generales (excepto las calculadoras y simuladores que se encuentran en arquitectura de microservicios) estos sistemas esta implementados sobre un framework de desarrollo (Java JDK 8) que ya no tiene soporte por parte del fabricante, lo cual genera riesgos potenciales sobre la operación de los procesos que automatizan.

Se recomienda integrar bajo un mismo sistema las funcionalidades requeridas por la capacidad de Gestión del trabajo del MDT con el fin de automatizar de forma efectiva sus procesos sustantivos.

Este sistema debe incluir, ente otros, los siguientes módulos:

- Gestión de Inspecciones, evaluación, control y seguimiento.
- Gestión de relaciones laborales.
- Gestión organizaciones laborales.
- Gestión de la seguridad y salud ocupacional.
- Gestión de aprobaciones y certificaciones.

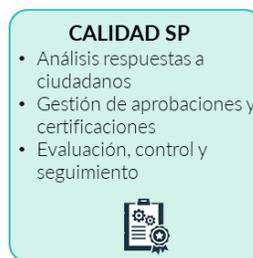
Calidad del SP

Los procesos de esta capacidad se encuentran parcialmente automatizados por los siguientes sistemas:

- Sistema de Impedidos.
- Registro de Empresas Públicas.

Este sistema debe permitir coordinar y evaluar la gestión de la calidad de los servicios públicos. Para ello debe permitir el diseño, distribución y aplicación de modelos de excelencia a través de herramientas de gestión de calidad y percepción ciudadana.

Figura 21: Calidad del SP



Fuente: Elaboración propia

Para ello debe contar con módulos como:

- Análisis respuestas a ciudadanos en las entidades públicas.
- Gestión de aprobaciones y certificaciones.
- Evaluación, control y seguimiento de normatividad en materia de calidad del servicio público.

Fortalecimiento del SP

Los procesos de esta capacidad se encuentran parcialmente automatizados por los siguientes sistemas:

- Sistema de Información Integrado de talento humano (SIITH).
- Sistema Evaluación Conocimientos técnicos.

Este sistema deberá implementar un sistema meritocrático en el servicio público mediante el suministro de herramientas técnicas y la promoción de buenas prácticas en los procesos de vinculación, desarrollo del talento humano y gestión del cambio en el servicio público.

Figura 22: Talento Humano del SP



Fuente: Elaboración propia

Este sistema debe contar con módulos que permitan al MDT:

- Gestión de procesos de meritocracia.
- Gestión de entidades públicas de Ecuador.
- Evaluación, control y seguimiento de procesos relacionados con la gestión del talento humano en las entidades públicas.
- Registro de novedades de empleados públicos.
- Gestión de aprobaciones y certificaciones.

Cualificaciones

Los procesos de esta capacidad se encuentran parcialmente automatizados por los siguientes sistemas:

- Capacitador Independiente.
- Sistema de Sellado.
- Certificación de Cualificaciones.
- Búsqueda de proveedor de servicios.
- Registro de documentos legales.

Este sistema debe automatizar los procesos correspondientes a generación de políticas para el sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales, promoción de la capacitación y certificación, para fortalecer y reconocer las competencias del talento humano del país.

Figura 23: Sistema Nacional de Cualificaciones



Fuente: Elaboración propia

Este sistema debe contar con módulos que permitan al MDT:

- Evaluación, control y seguimiento de cumplimiento de normatividad correspondiente.
- Gestión de aprobaciones y certificaciones correspondientes a esta capacidad.
- Catalogo nacional de cualificaciones.
- Gestión de aliados tales como capacitadores independientes, etc.

Gestión de apoyo

Son los bloques de arquitectura que brindan los recursos necesarios para una operatividad eficaz y eficiente del MDT.

Figura 24: Principales componentes del bloque arquitectónico de Gestión de Apoyo



Fuente: Elaboración propia

Sistema administrativo y financiero

Teniendo en cuenta que estos procesos son muy similares en todas las organizaciones, la industria del software ha puesto a disposición múltiples plataformas ya construidas que automatizan estos procesos, en consecuencia, no se considera conveniente hacer desarrollos a la medida para implementar este bloque de arquitectura, por el contrario, se recomienda usar plataformas comerciales con las respectivas personalizaciones a la realidad del MDT. Esto siempre y cuando la normatividad del país permita acceder a este tipo de tecnologías comerciales.

Por otra parte se debe verificar que este sistema no tenga las mismas funcionalidades que actualmente existen en el Sistema Integrado de Gestión Financiera (SIGEF) del Ecuador, a través de la cual se facilita el desarrollo de los procesos de la gestión financiera pública del Presupuesto General del Estado, con el fin de obtener de manera ágil y oportuna la información relevante y útil para la toma de decisiones, optimizando el tiempo y recursos a las instituciones y transparentando la gestión pública.

Actualmente la funcionalidad del SIGEF cubre los siguientes procesos adjetivos:

Figura 25: Funcionalidades del SIGEF



Fuente: MDT

Por lo tanto, se debe implementar sistemas que apoyen los procesos de gestión del talento humano y gestión administrativa. Estos sistemas deberán integrarse con el SIGEF, con el fin de garantizar la disponibilidad de la información de este último en los primeros.

Gestión documental

De acuerdo con la información suministrada al equipo consultor, este bloque de arquitectura se implementa parcialmente a través del sistema Quipux, que es la plataforma de gestión documental oficial del Ecuador. Desafortunadamente el sistema cuenta con una funcionalidad limitada y presenta problemas de disponibilidad.

Expediente digital

Es importante recordar que la implementación de la arquitectura debe ir acompañada del fortalecimiento institucional y la eficiencia de los procesos como piedra angular para su logro. En ese sentido, para la Entidad es fundamental tener conocimiento de cómo fluye su información a través de los diferentes procesos y cómo los impacta. El fortalecimiento de esta capacidad es una ruta directa a la optimización de procesos garantizando la flexibilidad requerida para cumplir con las necesidades y expectativas de los ciudadanos.

De acuerdo con el levantamiento de información, se ha concluido que los procesos sustantivos son un generador y consumidor de documentos de todo tipo los cuales van alimentando un expediente que consolida toda la información en la medida que el proceso avanza a etapas posteriores.

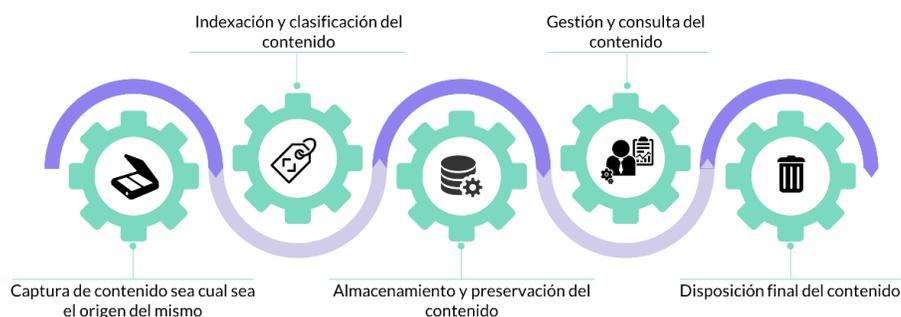
Actualmente la mayor parte de la información generada se gestiona de forma manual y física debido a que los documentos están materializados en papel o formatos no estructurados como correos

electrónicos, Word, etc. En este punto toma relevancia el concepto de **expediente digital** el cual, por medio de un proceso automatizado, permite que los documentos que componen los expedientes y los expedientes mismos deben sean digitales, en consecuencia, el proceso de gestión de estos debe estar muy bien definido y soportado por plataformas tecnológicas que se integren con los demás sistemas del MDT.

En términos generales, este sistema será el repositorio documental oficial del MDT, en consecuencia, todos los sistemas deben alimentarlo y extraer documentos de él.

A continuación, se presenta el ciclo de vida de un *Expediente digital*.

Figura 26: Ciclo de vida del contenido institucional



Fuente: Elaboración propia

La Gestión Documental Digital no solo sustituirá los documentos en papel con archivos digitales, dicha capacidad permitirá al MDT administrar el ciclo de vida del contenido (correos electrónicos, documentos de trabajo, solicitudes de trámite, documentos de Word, hojas de cálculo de Excel, archivos PDF, imágenes escaneadas, etc.) de la Entidad, e incluirá un sistema completo cuyo objetivo será convertir sus contenidos en recursos y conocimientos valiosos.

Con esta plataforma se podrá evitar que la información importante del MDT quede en archivadores, escritorios, carpetas de correo electrónico y discos duros locales. De esta forma se democratiza de forma importante el acceso a la información relevante de la Entidad.

La capacidad de Gestión Documental Digital le dará la tranquilidad al MDT para atender auditorías y otros requisitos de cumplimiento. Además, permitirá la administración de la retención y la disposición final de los documentos, de esta forma, se le da a cada documento una fecha de expiración, y este se eliminará de forma ágil cumpliendo con las normas vigentes.

De otra parte, esta capacidad permitirá la administración y el control de versiones/revisiones de documentos. Es así como el MDT podrá centralizar la administración de documentos institucionales asegurándose que todas las personas accedan a la versión más actualizada del documento. De esta forma será posible administrar los documentos a nivel nacional desde todas sus áreas evitando la reproducción del mismo documento en varias ocasiones por medios como fotocopias, que no hacen más que generar riesgos de la información además de costos innecesarios a la entidad.

Figura 27: Principales componentes del bloque arquitectónico de Gestión de Apoyo – Gestión Documental



Fuente: Elaboración propia

Correspondencia

Como se mencionó en el diagnóstico, en la actualidad el MDT no cuenta con un sistema que automatice estas funcionalidades, en consecuencia, el proceso es muy complejo y manual, ya que generalmente los documentos viajan en físico de escritorio en escritorio y en ocasiones existen múltiples versiones del mismo documento sin ningún tipo de versionamiento.

El sistema de correspondencia permitirá realizar el registro de todos los documentos remitidos al MDT o a sus empleados, de la misma forma será el responsable del proceso de envío de correspondencia desde el MDT a cualquier destinatario. Deberá incluir funcionalidades como:

- Radicación o registro de comunicaciones de entrada y salida del MDT por canales físicos o virtuales.
- Generación y entrega de prueba física o virtual del registro de entrada o de salida.
- Clasificación de documentos radicados.
- Distribución y gestión de comunicaciones.
- Control de tiempos de respuesta.
- Radicación masiva de comunicaciones.
- Control de respuestas.
- Firma electrónica.

En la actualidad existen múltiples plataformas comerciales que ya han implementado el proceso de correspondencia y es por eso por lo que se recomienda evaluar la alternativa de implementar una de ellas, de acuerdo con la normatividad del país.

Es muy importante que se garantice la compatibilidad e integración de esta plataforma con el expediente digital, ya que estos 2 bloques deben funcionar en conjunto para implementar los procesos de gestión documental.

Tecnología

El bloque de tecnología debe contener plataformas que le permitan al equipo de TI administrar sus procesos, entre otros:

Figura 28: Principales componentes del bloque arquitectónico de Gestión de Apoyo – Tecnología



Fuente: Elaboración propia

- **Infraestructura:** Corresponde a los sistemas con los cuales se soporta la infraestructura tecnológica del MDT, por ejemplo: sistemas de virtualización, directorios activos, etc.
- **Monitoreo:** Estos sistemas permiten monitorear el desempeño de los diferentes elementos (hardware y software) que componen la plataforma tecnológica del MDT, por ejemplo: Sistemas de monitoreo de carga de los canales, carga de servidores, disponibilidad de sistemas de información, etc.
- **Soporte:** Son los sistemas con los cuales se hace gestión a las solicitudes de cualquier tipo que deban ser atendidas por el equipo de TI, ya sean creadas a través de la mesa de ayuda o de forma proactiva, aquí se encuentran los sistemas de help desk o mesa de ayuda.
- **Desarrollo:** Las plataformas de desarrollo son las que permiten que el equipo de TI haga sistemas a través de desarrollos a la medida, de soporte a los sistemas desarrollados o implemente nuevas funcionalidades a sistemas existentes.

Seguridad

Este bloque arquitectónico puede ser implementado sobre una plataforma de administración de accesos e identidades que facilita la gestión de las identidades electrónicas. Esto significa que todos los bloques del MDT deben integrarse con esta plataforma para usar sus servicios de autenticación y autorización.

Figura 29: Principales componentes del bloque arquitectónico de Seguridad



Fuente: Elaboración propia

En otras palabras, el bloque de seguridad se ocupa del registro de los derechos de accesos de los usuarios y determina qué operaciones pueden realizar.

La plataforma sobre la que sea implementado este bloque tiene dos funciones principales. La primera, verificar la identidad de aquellos que quieren iniciar sesión sobre los diferentes sistemas de información del MDT y la segunda, determinar qué autorizaciones o permisos tiene el usuario.

La identidad en un contexto informático significa un cierto conjunto de propiedades de un usuario que se pueden medir y registrar convenientemente de manera digital. Por ejemplo, una tarjeta de identificación o un pasaporte: no todos los hechos sobre una persona se registran en una tarjeta de identificación, pero contiene suficientes características personales que permite que la identidad de una persona pueda coincidir rápidamente con la tarjeta de identificación.

"Acceso" se refiere a qué datos puede ver un usuario y qué acciones puede realizar una vez que inicia sesión. En otras palabras, solo porque la identidad de un usuario esté verificada, eso no significa que debería poder acceder a lo que quiera dentro de un sistema.

La gestión de acceso es el proceso de control y seguimiento del acceso. Cada usuario dentro de un sistema tendrá diferentes privilegios dentro de ese sistema en función de sus necesidades individuales.

Analítica

Este componente de la arquitectura de sistemas busca habilitar las capacidades de gestión de información del MDT y crear en la Entidad cultura **Data Driven**³. Está compuesto por las plataformas presentadas en la siguiente figura.

³ **Data Driven**: en español "impulsado por datos", es la toma de decisiones estratégicas basadas en análisis e interpretación de datos.

Figura 30: Principales componentes del bloque arquitectónico de Analítica



Fuente: Elaboración propia

Esta plataforma debe ser la principal herramienta de la Coordinación de Inteligencia de Información y Estudios del Trabajo.

A continuación, se presenta una descripción de cada componente del bloque arquitectónico de Analítica.

- **Portal intranet autoservicio:** Permiten que los analistas de información y usuarios puedan generar análisis específicos asociados con sus funciones, sin necesidad de solicitarlos al equipo de Tecnología.
- **Analítica geo referencial:** este bloque arquitectónico, habilita la posibilidad de realizar análisis involucrando información georreferenciada como otra variable más de los análisis (ejemplo de herramientas en el mercado: ArcGIS).
- **Tableros de control:** este bloque arquitectónico presenta los resultados de los servicios prestados y campañas ejecutadas por el MDT. Se apoya en herramientas de analítica descriptiva y visualizadores para describir hechos que ya sucedieron (ejemplos de herramientas en el mercado: PowerBI, Tableau, etc.). Este bloque será fuente de información para el bloque de planeación.
- **Análisis predictivo:** Este bloque arquitectónico se convierte en la columna vertebral para la planeación de campañas del MDT, permite tomar mejores decisiones y acciones estratégicas. Se apalanca en herramientas Big Data que permitan hacer analítica descriptiva (describe hechos que ya pasaron), predictiva (predice el estado futuro de algún aspecto de un producto o servicio si se sigue manteniendo el mismo comportamiento), y prescriptiva (plantea los resultados que probablemente se obtendrán para diferentes escenarios definidos). Ejemplos de herramientas en el mercado: SPSS, SAS, Watson Analytics, Python, R, Stata, etc.

Adicionalmente este bloque interactuará con el bloque de gestión de clientes con el fin de obtener análisis frente a las interacciones de los clientes con el MDT.

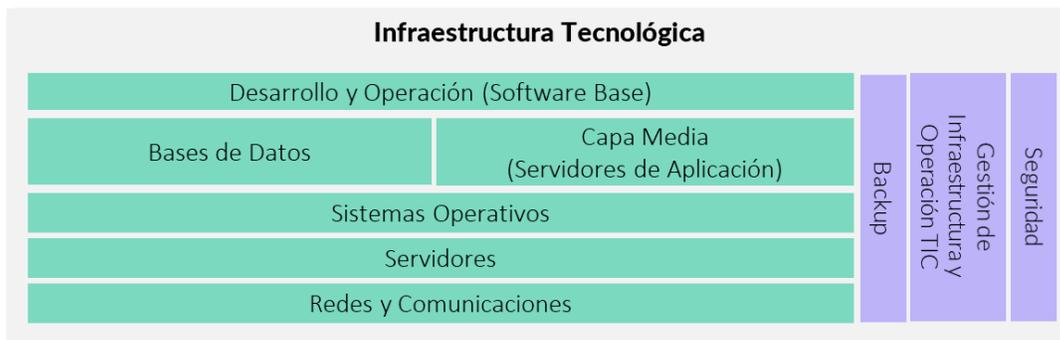
Es muy importante resaltar que para lograr una evolución en la implementación de este bloque es necesario que el MDT cuente con personas con las capacidades adecuadas y con las herramientas necesarias.

Dominio de Tecnología

Enfoque Metodológico

Siendo coherentes con el enfoque del diagnóstico, la arquitectura del dominio Servicios Tecnológicos propuesta mantiene los mismos componentes del marco de referencia planteado en esa etapa.

Figura 31: Modelo de Infraestructura



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, si bien se tocarán todos los tópicos descritos en el diagrama anterior, para adentrarnos en la arquitectura se reorganizarán desde el punto de vista de las capacidades, de acuerdo con el siguiente modelo:

Figura 32: Estructura de análisis de servicios tecnológicos



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan las secciones que componen la estructura de servicios tecnológicos con sus características, cada sección corresponde a una capacidad.

- **Arquitectura de la infraestructura tecnológica:** En esta capacidad se desarrollará la descripción de la arquitectura de servicios tecnológicos.
- **Gestión de la capacidad de los servicios:** En esta capacidad se analizan los principios que guiaron la definición de los componentes tecnológicos mínimos de servidores, bases de datos, redes, integración y software para soportar los requerimientos del Ministerio del Trabajo.
- **Gestión de la operación:** Esta capacidad describe la forma en que se gestiona la operación de los componentes tecnológicos, así como, la estructura a implementar para garantizar la disponibilidad y seguridad de los servicios.
- **Gestión de soporte:** Esta capacidad describe los servicios que se deben implementar para responder a eventos, solicitudes y mecanismos preventivos sobre la capacidad y operación de los componentes tecnológicos.

Diseño del dominio

Reflexión previa a la arquitectura

Los temas tecnológicos en el Ecuador se encuentran en un punto de avance por encima del promedio de los países de Latinoamérica, esto se observa no solo desde la política pública, que ya desde hace varios años viene generando una serie de directrices (Decretos, Leyes, Acuerdos Ministeriales, etc.), reglamentando y marcando un derrotero en aspectos arquitectónicos de las Telecomunicaciones, los Sistemas de Información, la Infraestructura de Tecnología y la Seguridad de la Información, por mencionar algunos aspectos que son de aplicación obligatoria para las entidades del estado, sino también, se evidencia en el trabajo ya realizado donde existen adecuados planteamientos de la estrategia de tecnología con un direccionamiento claro y un trabajo avanzado en el cumplimiento de esas políticas.

Contrasta la situación mencionada con las posibilidades de realización del Ministerio del Trabajo del Ecuador MDT, ya que, a pesar de estar cumpliendo con la normativa, no le ha sido posible actualizar los sistemas de información, la infraestructura tecnológica ni los servicios de tecnología requeridos para soportar la operación, en razón a las siguientes situaciones:

- El acuerdo 030 “Plan de migración de los sistemas de información de la administración pública central”, contempla que MINTEL es el ente rector del sector, e impone como rol entregar las directrices de la migración. Esto per se, es una de las directrices que demuestran la madurez del Ecuador en temas de tecnología, sin embargo, las capacidades disponibles para el MDT no han sido ni adecuadas ni suficientes.
- Sin embargo, por información suministrada en las sesiones de trabajo, el Data Center del estado que es obligatorio para el anterior propósito, no es gratuito para el MDT, contemplando costos que por información suministrada no están en el presupuesto de tecnología del MDT.

- La cantidad de servidores, lo complejo de las soluciones actuales, la cantidad de servicios que cada uno de éstos soporta, sumado a las versiones de sistema operativo y de software base, generan riesgos adicionales a la operación de las aplicaciones y por ende de las áreas en una eventual migración en cumplimiento del Acuerdo 030; por lo que el MDT realizó su propio estudio de mercado para definir el presupuesto y proponer la adquisición de las soluciones informáticas y de infraestructura de contingencia, con el fin de reponer por obsolescencia (necesario además para posibilitar la migración hacia el data center del Estado), sin que esta fuera avalada por MINTEL. Todo lo anterior es información suministrada por MDT.
- Como consecuencia de lo anterior:
 - El MDT no cuenta con presupuesto actual ni existen luces de que la situación pueda cambiar en un panorama a mediano plazo.
 - El MDT no tienen como resolver la obsolescencia de los sistemas de información y de la infraestructura tecnológica con la que cuenta.
 - Los riesgos debidos a la tecnología se han exacerbado.

Cabe resaltar el trabajo importante realizado por el MDT, en cumplimiento de la reglamentación tecnológica, como:

- La realización del Plan Estratégico de Tecnología, con revisión y actualización constante (vigencia 2025), el cual por reglamentación debe contener entre otros, el detalle del diagnóstico interno, el planteamiento de la estrategia y las soluciones planteadas para resolver las brechas entre la situación actual y la situación deseada (portafolio de proyectos).
- La documentación de los procesos, procedimientos, instructivos, etc., para hacer realidad la entrega de servicios de tecnología.

Arquitectura de Tecnología

La Arquitectura de Tecnología que será el andamiaje sobre el cual se asegurará la entrega, la disponibilidad, la capacidad y la continuidad de los sistemas de información y los servicios tecnológicos del MDT se define bajo los siguientes principios:

- Asegurar la rápida implementación y puesta en funcionamiento de la Arquitectura de Sistemas de Información propuesta por el Equipo Consultor, en el capítulo “Dominio de Sistemas de Información”.
- Asegurar la continuidad del servicio como parte de uno de los principios fundamentales de la operación, a través de configuraciones en alta disponibilidad y contingencia.
- Asegurar la capacidad de la infraestructura, a través del conocimiento y aseguramiento de los requisitos no funcionales y de la implementación de Infraestructura flexible, que permita crecer en la medida que sea requerido.

- Asegurar la información mediante la implementación de mecanismos de Seguridad Informática necesarios, posterior al análisis de los controles.

Direccionadores de diseño:

Si bien los direccionadores de diseño se basan en las buenas prácticas y tendencias tecnológicas, siempre se tiene en cuenta la realidad de las entidades de acuerdo con la legislación, la normativa y las posibilidades presupuestales del país. Es así como el diseño ha tenido en cuenta lo siguiente:

El “Acuerdo Ministerial 030 de 2019 Plan de migración de los sistemas de información de la administración pública central, institucional y que dependen de la función ejecutiva a un centro de datos seguro”, contempla:

“Artículo 1.- Expedir el Plan de Migración de los Sistemas de Información de la Administración Pública Central, Institucional y que dependen de la Función Ejecutiva a un Centro de Datos Seguro.

Artículo 2.- El Plan de Migración tiene como objetivo definir el modelo de planificación que permita a las Instituciones de la Administración Pública Central, Institucional y que dependen de la Función Ejecutiva, migrar los sistemas de información a un Centro de Datos Seguro que garantice la disponibilidad, integridad, confidencialidad y sostenibilidad de estos.

El presente Acuerdo Ministerial es de cumplimiento obligatorio para las Instituciones de la Administración Pública Central, Institucional y que dependen de la Función Ejecutiva”

Dado que este Acuerdo Ministerial es de carácter obligatorio, la arquitectura propuesta por el equipo consultor contempla dos componentes importantes, el primero es cumplir con la normativa migrando algunos servicios al Data Center del Estado (carácter obligatorio), incluyéndolo dentro del esquema de contingencia de los servicios, el segundo es la actualización tecnológica por obsolescencia de la Infraestructura actual en el data center interno del MDT, con lo cual se completa el esquema contingente dado que los servicios se distribuyen entre los dos centros de datos, se balancean cargas y se realizan configuraciones para asegurar la continuidad de la operación y de las capacidades de los recursos.

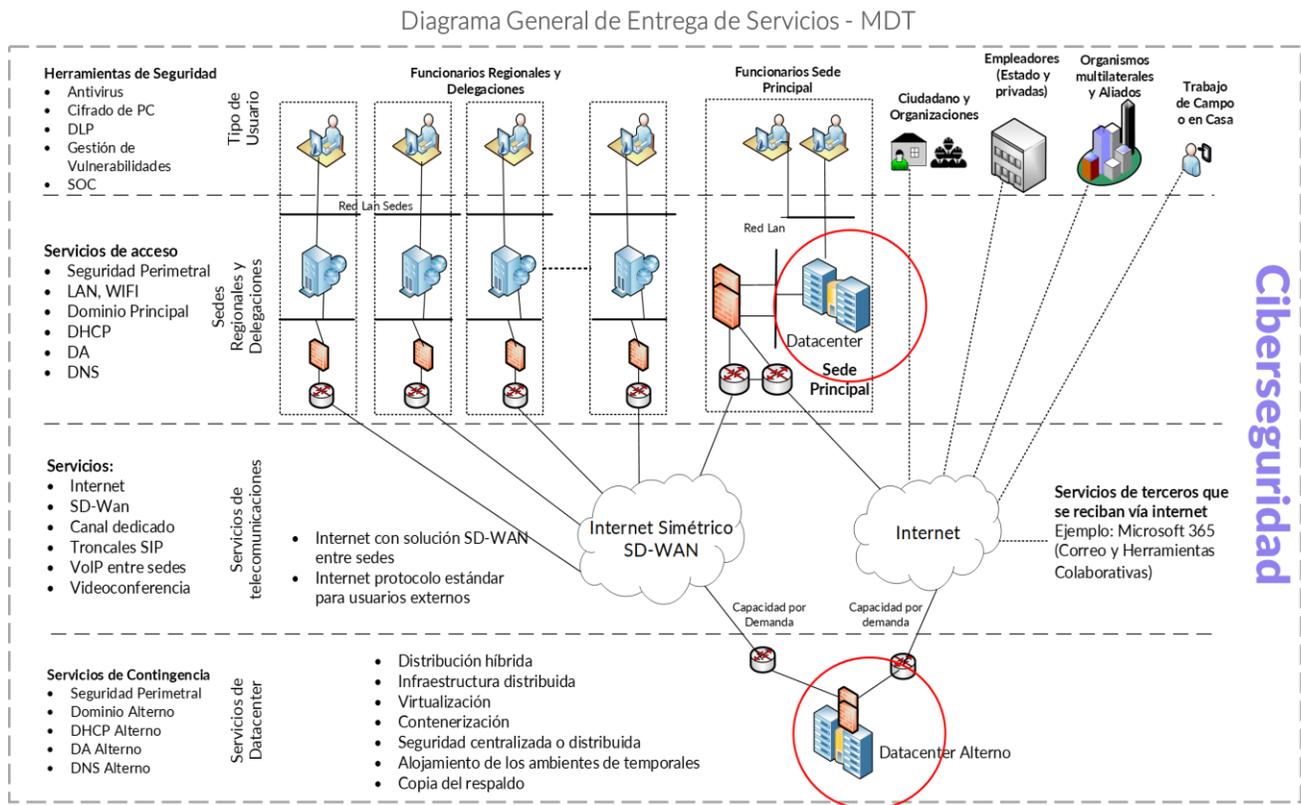
Arquitectura de la Infraestructura Tecnológica

La Arquitectura de Infraestructura acordada con MDT, se compone del Modelo General de Entrega de servicios, de la Arquitectura de distribución y alojamiento de los servicios de TI y de la Arquitectura de Servidores.

Modelo de entrega de servicios

A continuación, se presenta la propuesta de diagrama general de entrega de servicios, para el MDT, la cual se propone que sea implementada a más tardar en el segundo semestre del 2022, en donde se muestra entre otros, las vías de comunicación para entregar los servicios interna y externamente, de manera segura.

Figura 33: Diagrama general de entrega de los servicios



Fuente: Elaboración propia

El objetivo de esta arquitectura es identificar claramente cuatro componentes que hacen parte del acceso y la entrega de los servicios de tecnología:

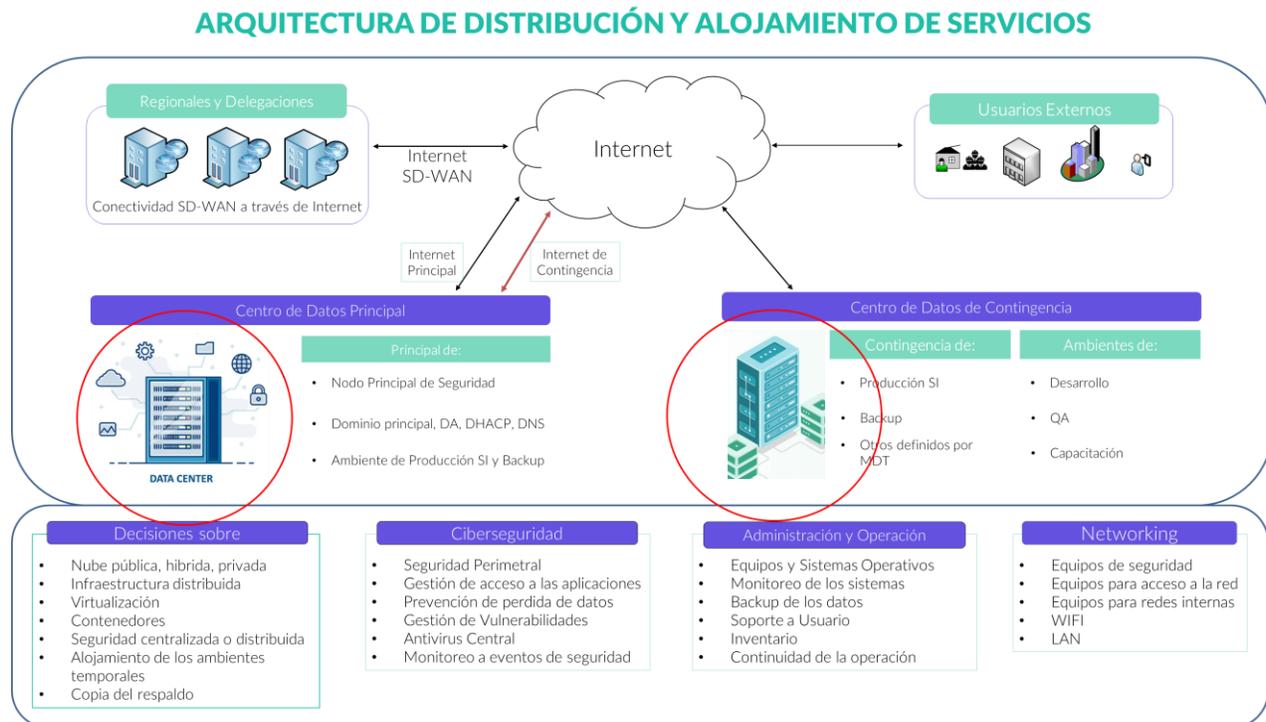
- **Identificación de usuarios.** Los tipos de usuarios de los servicios del MDT identificados se agrupan en usuarios internos y externos, siendo los usuarios internos los funcionarios del MDT a nivel nacional, los usuarios externos son las partes interesadas que hacen uso de los servicios del MDT desde sitios externos a las sedes, los identificados aquí son:
 - La ciudadanía en general incluyendo los trabajadores y personas con necesidad de trabajar como punto focal de los servicios,
 - las organizaciones de trabajadores,
 - los empleadores (público y privado),
 - los organismos multilaterales
 - los mismos usuarios internos que hacen trabajo de campo o trabajo en casa y que usan un medio de comunicación distinto al de su sede.

- Se identifican las sedes (Regionales y Delegaciones) a nivel nacional, las cuales por temas de espacio y presentación no se muestran todas en el diagrama. Este componente lo que pretende es dar a entender que las sedes en sí mismas son edificaciones que requieren infraestructura de tecnología para su operación como:
 - **Cableado de red LAN**, como estándar se debe trabajar mínimo cableado estructurado categoría 6A y cumplir con normas internacionales para cableado estructurado como ANSI/TIA-568.0-D, ANSI/TIA-568.C-2, o cumplir con mínimo clase F en el estándar internacional ISO 11801.
 - **Cableado Eléctrico Regulado y UPS**. El cableado debe estar instalado acorde con el Código Eléctrico Nacional del Ecuador vigente y/o la Norma Ecuatoriana de la Construcción – Capítulo Instalaciones Eléctricas código NEC-SB-IE y/o estándares que sean requeridos para las instalaciones eléctricas internas con destino a suministrar energía a equipos electrónicos sensibles.
 - **Componentes de Networking**. El diagrama solo muestra Firewalls y Routers, sin embargo, la red LAN en su contexto más amplio está compuesta por elementos pasivos (ductos, cables y elementos de conexión) y activos (switches), los elementos activos también deben cumplir y estar contemplados dentro del esquema de controles de seguridad internos.
- El siguiente componente son los servicios de telecomunicaciones, a través de los cuales se accede y se entregan los servicios del MDT.
- El último componente representa los servicios de Data Center, en los cuales se aloja el hardware y el software que compone las soluciones informáticas del MDT.

Así las cosas, el MDT debe asegurar las capacidades requeridas para que los usuarios internos y externos puedan hacer uso de los servicios informáticos a través de los canales provistos para tal fin, y que estos se encuentren disponibles desde un sitio con condiciones adecuadas como lo es un Data Center de uso específico. Siempre velando por la seguridad y la integridad de la información.

Arquitectura de distribución y alojamiento de servicios

Figura 34: Diagrama de infraestructura tecnológica propuesta



Fuente: Elaboración propia

Características de la arquitectura propuesta:

- Se contará con dos centros de datos activos, el Primero y Principal del ambiente de producción de sistemas de información y del backup y el segundo de contingencia del ambiente de producción, y principal de otros ambientes. Entre estos dos centros de datos se debe implementar una estrategia de replicación para hacer efectiva la continuidad de la operación.

Uno de los dos centros de datos debe ser por cumplimiento normativo el data center del Estado, y el otro se sugiere que sea el centro de cómputo actual del MDT, para ello es necesario reemplazar la infraestructura obsoleta con el siguiente objetivo:

- Mitigar los riesgos de suspensión de la operación por falla de elementos de la infraestructura obsoleta.
- Entregar la capacidad requerida por los servicios de tecnología distribuyendo las cargas entre los dos data center.
- Mejorar los tiempos de disponibilidad de los servicios tecnológicos.
- Estabilizar la operación de la infraestructura.

- Preparar un entorno adecuado para los nuevos sistemas de información que reemplazarán las aplicaciones obsoletas o insuficientes.
- Dotar al MDT de la infraestructura necesaria para la contingencia de la operación en caso de caída de alguno o todos los servicios.
- El centro de datos principal alojará el ambiente de Producción de los sistemas de información y el backup principal de este ambiente.
- El centro de datos de contingencia tendrá la replicación de los sistemas de información más críticos, la contingencia del backup de producción y los ambientes de desarrollo, QA y capacitación.
- De requerirse, los dos centros de datos tendrán la posibilidad de configurar más ambientes como Desarrollo, Pruebas, Capacitación y Preproducción por demanda, con las mismas características de producción para realizar entre otros, las pruebas de carga y de vulnerabilidades.
- El centro de datos principal en este caso tendrá la posibilidad de configurar servicios que requieren alta disponibilidad, de acuerdo con la criticidad del servicio que se defina en un análisis del impacto ante una interrupción (BIA).
- Estos dos centros se conectarán por internet utilizando plataformas SD-WAN del proveedor de servicios de telecomunicaciones.
- Existirá una redundancia de internet en la sede principal con un operador diferente y en las sedes Regionales y Delegaciones que lo requieran por su tamaño y criticidad.
- Se debe contar con herramientas para el control de la seguridad, la administración y operación de los servicios tecnológicos.
- Debe contar con componentes de red que tengan la capacidad para atender la demanda del MDT y permitan configurar los niveles y controles de seguridad requeridos en los dos centros de datos.
- De acuerdo con lo anterior, se propone que el MDT a la par de que contrate la Solución propuesta en la Arquitectura de Sistemas de Información, pueda empezar a hacer uso del Data Center del Estado que se obliga por normativa, para que le permita:
 - Implementar servicios innovadores, actualizados y estables en términos de infraestructura, plataforma o sistemas de información, en reemplazo de los existentes, con nacimiento de una vez en un entorno adecuado.
 - Ir avanzando en la migración de los servicios de tecnología.
 - Mejorar la disponibilidad y el acceso a servicios.

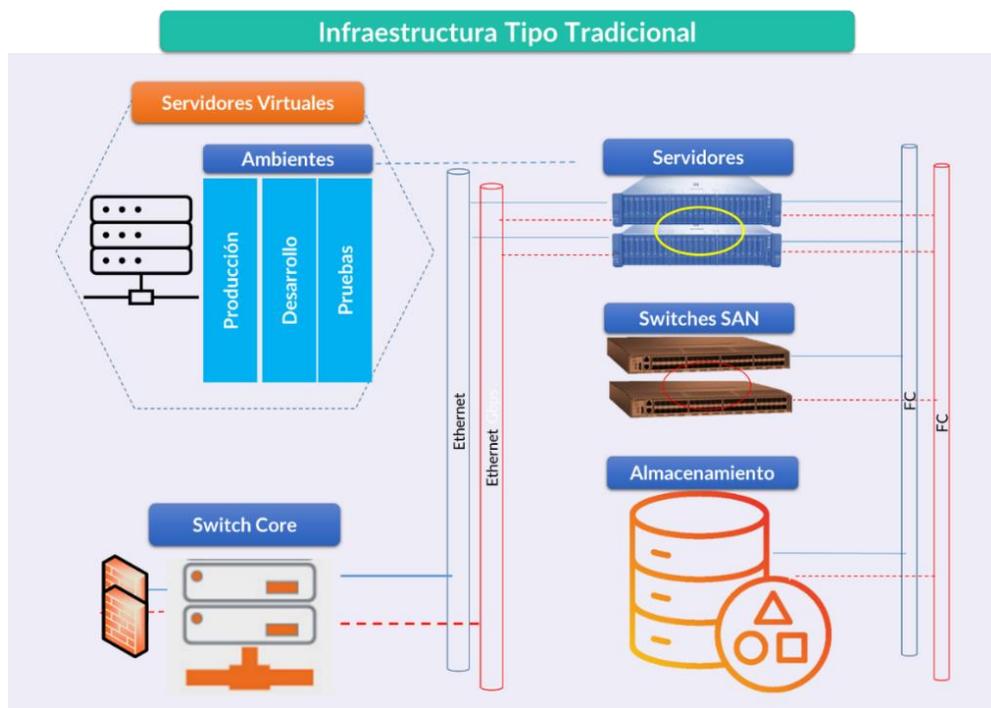
- Se debe asegurar que los dos data center (principal y alternativo) estén dotados de altos niveles de continuidad y de seguridad.
- Para determinar si es posible la publicación de servicios en nube pública, se debe evaluar el nivel de confidencialidad de la información que manejan los servicios o sistemas de información de la entidad, en cumplimiento de la normativa del Ecuador.

Arquitectura de Servidores

Cuando se habla de servicios de nube, se está sujeto a la arquitectura de servidores propuesta por el data center al cual se migren los servicios, siendo así, lo importante en esos casos es acordar niveles de servicio adecuados a las necesidades de la operación. De otro lado, cuando se tiene la necesidad de implementar in house, como es el caso propuesto para uno de los dos data center, existen diversas formas de hacerlo, por lo que el Equipo Consultor propone dos tipos de infraestructura que son las más comunes de implementar en la actualidad.

En los siguientes diagramas se presenta los dos tipos de arquitectura que pueden ser implementadas en el MDT:

Figura 35: Infraestructura tipo tradicional

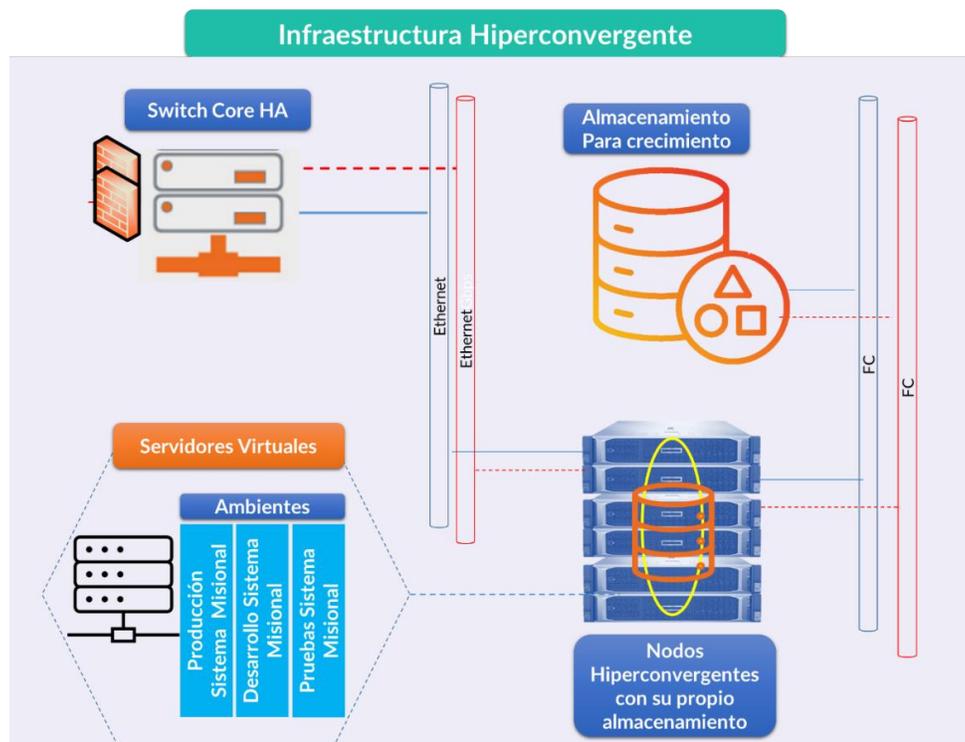


Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama anterior se presenta una infraestructura tradicional, con servidores tipo bastidor siempre en alta disponibilidad, con almacenamiento profesional tipo SAN compuesto por switches

SAN en alta disponibilidad y un almacenamiento con capacidad suficiente para soportar la operación. En el componente de networking se recomienda, de igual manera, switches core y firewall en alta disponibilidad.

Figura 36: Infraestructura hiperconvergente



Fuente: Elaboración propia.

En esta segunda opción se presenta una infraestructura más robusta que la tradicional, con una solución hiper convergente, tiene la particularidad de que su funcionamiento por diseño siempre será en alta disponibilidad, el almacenamiento puede ser interno con discos de estado sólido que permiten duplicación y cifrado o puede ser (uno de los dos o ambos), con almacenamiento profesional tipo SAN compuesto por switches SAN en alta disponibilidad y un almacenamiento con capacidad suficiente para soportar la operación. Al igual que en la anterior arquitectura, el componente de networking siempre es recomendable con switches core y firewall en alta disponibilidad. Las capacidades de esta arquitectura son muy superiores a una arquitectura tradicional.

Cualquiera que sea la alternativa seleccionada, siempre los elementos deben ser de última generación, con la velocidad de SAN más alta disponible y LAN de 10Gbps Ethernet como mínimo.

Gestión de la capacidad de servicios

En esta sección se detallan los principios que guiarán la definición de los servidores, las bases de datos, el almacenamiento, los componentes de red y los habilitadores tecnológicos de la Institución. Como

herramientas de apoyo a la gestión de la capacidad, el MDT contará con un sistema de monitoreo constante que se detalla en capítulos siguientes, como también con una herramienta para la gestión de activos de configuración (CMDB) que permita la identificación en tiempo real de los activos tecnológicos (software y hardware), así como la gestión del mantenimiento, control y la relación entre ellos.

Servidores

Teniendo en cuenta que la Infraestructura Tecnológica del MDT a la fecha de abordar la nueva arquitectura, se encuentra en estado de obsolescencia de tal manera que exagera los riesgos debidos a tecnología, por cuanto ya no cuenta con garantía ni soporte del fabricante, y lo que es peor ni la estabilidad en su operación, es necesario iniciar en paralelo los proyectos de:

- Reemplazo de la infraestructura actual con el objetivo futuro de servir de contingencia.
- La migración hacia la nube del Estado, la propuesta del equipo consultor es en definitiva el cumplimiento del acuerdo 030 de 2019 asegurando las siguientes ventajas:
 - La Dirección de Tecnología deja de administrar elementos y ser responsable directo por las caídas de la infraestructura, pasando a administrar un contrato en donde la administración de los servidores físicos, la plataforma de virtualización e incluso el sistema operativo (dependiendo de la modalidad de servicio), son soportados por el proveedor, permitiendo a los profesionales de la DT enfocarse en el soporte sobre las aplicaciones y el acceso a las mismas.
 - Los niveles de servicio que se acuerden permitirán garantizar la disponibilidad y la capacidad de la infraestructura.
 - No se incurre en costos de obsolescencia ya que el proveedor debe asegurar siempre un nivel de rendimiento mínimo a través de garantizar el procesamiento necesario, la memoria y el almacenamiento requeridos.
 - La seguridad informática hace parte del servicio.

Como recomendación, la gestión de la capacidad puede ser llevada en la herramienta de monitoreo de la que se habla en capítulos posteriores, este debe contar con un módulo de “Plan de Capacidad”, como fuente principal del monitoreo de la capacidad y de la información requerida para el Plan de Capacidad. Para el cálculo de capacidad es importante tener datos estadísticos de consumos de los recursos por los menos de los últimos 18 meses, lo que entregará una tendencia de crecimiento que se utilizará para proyectar el aumento de capacidades o la adquisición de la infraestructura requerida.

Almacenamiento y bases de datos

Como ya se ha mencionado en el documento de diagnóstico y en este mismo, la infraestructura tecnológica es obsoleta, por lo que se debe reemplazar independientemente de si se debe dar cumplimiento al Acuerdo 030 de 2019, dado los tiempos que toma la migración y en preparación para

el cumplimiento del Plan de Continuidad del Negocio y más específicamente del Plan de Recuperación ante Desastres.

Se espera que, con las propuestas de arquitectura realizadas, el MDT cuente con infraestructura altamente disponible para sus bases de datos, se debe asegurar que se cuente con el debido licenciamiento para servidor y para usuario.

Se debe contar con herramientas de monitoreo de base de datos para poder operar y gestionarlas por lo menos incluyendo las siguientes características:

- Gestionar el rendimiento del ciclo de vida de los datos.
- Revisar el estado actual del entorno de los sistemas de información.
- Optimizar las cargas de trabajo sobre consultas realizadas a las bases de datos.
- Agilizar tareas de copia de la información.
- Definición y monitoreo de esquemas de replicación.
- Identificación de tamaños de tablas.
- Entre otros.

Telecomunicaciones y Redes

Se espera que para finales de 2023 el MDT cuente con una infraestructura que contemple principalmente los siguientes productos y servicios:

- Plataforma SD-WAN sobre internet para todas las sedes a nivel nacional.
- Switches mínimos a 1Gbps a usuario que cuente con periodo de garantía y mínimo a 10Gbps en conexión hacia el core.
- Routers aprovisionados por el proveedor de telecomunicaciones.
- VPNs cuando o donde sea requerido.
- Firewalls (seguridad perimetral) por sede con administración centralizada en el data center principal.
- DLP (prevención de pérdida de datos).
- Analizadores de red.
- Monitoreo de red.
- SOC (Centro de Operaciones de Seguridad).

A nivel de comunicaciones, todas las sedes contarán con canal de internet comunicándose con la sede central sobre una plataforma SD-WAN, la cual mejorará la comunicación con las sedes a bajo costo frente a canales dedicados MPLS, (es importante indicar que, siempre que se cuente con el

presupuesto suficiente, es preferible optar por una red MPLS), a través de la cual se podrá ejercer un control de acceso a través de Servicio de Dominio, Directorio Activo y DNS y se recibirán los servicios de los sistemas de información misionales y de apoyo, telefonía, videoconferencia (en caso de necesitarse diferente al servicio Teams de Microsoft 365 o Meets de Google), y cualquier otro que se requiera entregar vía IP, para ello se debe contar con activación y configuración de protocolos de calidad de servicio (QoS), que asegure una mínima capacidad para cada uno de los servicios.

Para las redes locales se propone sean utilizadas las redes cableadas y las redes inalámbricas (WIFI) en las sedes, con administración centralizada, siempre bajo esquemas de seguridad estrictos de acceso a la red ya sea cableada o inalámbrica.

Software base (funciones principales)

El MDT tendrá un conjunto de herramientas IDE licenciado y actualizado, que soporte los lenguajes y arquitecturas de software de cada uno de los sistemas de información sobre los que la institución haga soporte o mantenimiento.

Para la gestión del ciclo de vida de desarrollo de software el MDT hará uso de una única herramienta, con soporte multiplataforma y multilenguaje.

Para reducir la proliferación de versiones de software y optimizar la gestión de las herramientas de ofimática, el control de instalaciones realizadas y facilitar la actualización de licencias, se propone que el MDT actualice toda su plataforma a Microsoft 365 como herramienta de colaboración y ofimática única, sin embargo, dado que existe el “Decreto Ejecutivo 1014 para utilización de software libre en la administración pública”, se sugiere en este caso el LibreOffice (<https://es.libreoffice.org/>), como la mejor herramienta free que se puede utilizar de manera corporativa.

Sistema operativo

Siempre que sea posible, el MDT tendrá en operación los sistemas operativos con las versiones más resistentes y estables, con planes de aplicación de actualizaciones de seguridad que le permitan estar protegidos a nivel de SO.

Tecnología base de negocio

El MDT tendrá habilitadas las tecnologías base de negocios propuesta en la Arquitectura de Sistemas de Información en el Capítulo del Dominio de Sistemas de Información.

Equipos de Escritorio y Periféricos

Actualmente el MDT cuenta con computadores que en general se encuentran en estado de obsolescencia, para el remplazo se cuenta con las siguientes opciones:

- La primera es la renovación del equipamiento por un proceso de compra por el “catálogo electrónico del estado”, para lo cual se debe seleccionar las configuraciones que permitan la operación por cinco años.

- La segunda es el cambio de concepto realizando un contrato por servicios que incluya entre otras cosas las siguientes:
 - Entrega en calidad de servicio del equipamiento requerido con unos mínimos de características, contratados por lo menos a tres (3) años.
 - Soporte N1 a nivel nacional de todo el parque computacional de microinformática, remoto y presencial cuando sea el caso, incluyendo el soporte a hardware y software base y misional en N1.
 - Administración de garantías de los dispositivos a cargo del MDT.
 - Acuerdos de niveles de servicio por atención y resolución.
 - Planes de mantenimiento programado.
 - Cobertura sobre el alistamiento, entrega y soporte a todos los dispositivos tecnológicos computadores, tabletas, teléfonos, impresoras y demás dispositivos asignados a los funcionarios a nivel nacional o a las sedes.
 - Manos remotas en las sedes para la solución por parte de especialistas o soportes de N2 (de aplicación y networking).
 - Operación y mantenimiento en las sedes de los elementos de Networking y (LAN y WIFI), gabinetes o racks, tableros eléctricos y UPS.
 - Entre otros.

Gestión de la Operación

En los siguientes capítulos se abordan temas asociados a las actividades que soportan y aseguran la operación de tecnología del MDT.

Respaldo y Contingencia

La institución llevará a cabo actividades y hará uso de prácticas que le permitan contar con un respaldo y contingencia para mantener en operación continua los servicios tecnológicos.

Se propone que el MDT implemente el Plan de Continuidad de Negocio ya definido. Se sugiere revisar este plan, ya que debe entregar las acciones que debe tomar la institución para la recuperación y restablecimiento de servicios tecnológicos cuando sean interrumpidos, por situaciones de desastre o inesperadas. A continuación, se describen los componentes principales que deben conformar la estructura del plan de continuidad:

Figura 37: Componentes principales del plan de continuidad



Fuente: Elaboración Propia

- **Análisis de impacto del negocio (Business Impact Analysis - BIA):** por medio de este análisis, se identifican los recursos críticos de TI, definiendo acciones pertinentes para la recuperación y restablecimiento de los habilitadores y servicios de tecnología, ante interrupciones por causas imprevistas. Para definir las, se deben llevar a cabo como mínimo estas actividades:
 - Identificar procesos y sistemas de información críticos para la continuidad de los servicios del MDT.
 - Cuantificar y cualificar impactos de interrupciones.
 - Determinar tiempos críticos: Recovery Point Objective – RPO y Recovery Time Objective – RTO.
 - Definir y priorizar procesos de recuperación.
 - Determinar recursos críticos para operar ante desastres.

Éstas se agrupan en los siguientes componentes:

Figura 38: Componentes de un BIA



Fuente: Elaboración Propia

- **Procesos/Servicios:** Corresponde a un listado de roles y procesos claves para alcanzar los objetivos y metas del plan de continuidad como por ejemplo el centro de datos; se evalúan aspectos como outsourcing o la automatización de procesos.

- **Recursos Humanos:** Se deben evaluar aspectos de programas de entrenamiento cruzado, de sucesión, Retención de personal crítico y campañas de prevención.
- **Recursos tecnológicos:** Se considerará el centro de procesamiento alternativo o de contingencia, implementación de procesos de TI, herramientas de monitoreo, arquitecturas de alta disponibilidad, redundancia en componentes críticos, entre otros.
- **Proveedores:** Se identifican los proveedores de los recursos tecnológicos y el nivel de arrendamiento de por ejemplo las estaciones de trabajo e impresoras de seccionales.
- **Estimación de tiempos:** Se establecerán los tiempos de recuperación y disposición como: (Recovery Point Objective - RPO), (Recovery Time Objective - RTO), (Work Recovery Time - WRT) y (Maximum Tolerable Downtime - MTD); para los procesos identificados.
- **Riesgos:** Se determinarán escenarios de amenazas de continuidad del servicio en la institución y se clasificarán para que haga parte de las estrategias de continuidad y los planes para reanudación o recuperación.
- **Estrategia de continuidad,** se deberá diseñar una o un conjunto de estrategias de continuidad a partir de la evaluación de recursos críticos de TI, éstas estarán articuladas y abordarán la reducción del impacto de una interrupción en los servicios tecnológicos críticos de TI que afecten la operación.
- **Procedimientos de control de cambios,** se establecerán como habilitador para afrontar las amenazas que pueda tener la institución.
- **Plan de pruebas de continuidad,** que permita verificar y asegurar la recuperación de los sistemas de información y demás activos tecnológicos de forma efectiva y segura, teniendo en cuenta:
 - El plan se debe probar cuando menos una vez al año o cuando ocurran cambios significativos.
 - Deben ser permanentes e ir aumentando en complejidad.
 - Se debe documentar y presupuestar las pruebas y ejercicios del cómo un programa permanente y de varios años.
 - Capacitaciones del plan, este debe estar difundido a todos los interesados, aprobado y respaldado por los directivos del MDT.
- **Plan de recuperación ante desastres DRP:** Este plan establece las características de reanudación oportuna de los servicios tecnológicos y de comunicaciones críticos ante la ocurrencia de un desastre. El plan de continuidad deberá alinear los aspectos relacionados con la reanudación y/o recuperación asociados a los activos tecnológicos, el plan de recuperación ante desastres tendrá como mínimo:

- Identificación y reanudación de los servicios tecnológicos críticos según BIA.
 - Definición de escenarios de desastres o interrupción.
 - Definición de RTO por sistema de información alineado con el BIA.
 - Procedimientos de notificación, evaluación y activación.
 - Procedimientos de recuperación y reanudación.
 - Procedimientos de retorno a la normalidad.
 - Roles y responsabilidades.
- **Plan de manejo de emergencias:** Relacionará todos los aspectos para proteger los activos de la institución y las personas. El plan de continuidad deberá alinear los aspectos relacionados con el manejo de emergencia asociados a los activos tecnológicos, el plan de manejo de emergencias tendrá como mínimo:
 - Equipo de respuesta a emergencias delegando roles de coordinador del plan, brigadas, apoyo y logística.
 - Plan de evacuación definiendo los criterios, procedimientos de evacuación, sistema de alarmas y señalización, rutas de evacuación y sitios de encuentro. Deberá ser relacionado con los que tienen algún vínculo con los activos tecnológicos.
 - Plan de respuesta a incendios para tener en cuenta para los activos de información, por ejemplo, para los centros de datos.
 - Protocolos de actuación frente a emergencias médicas y crisis en las personas.
 - Sistema de comando de incidentes (instalaciones, equipamiento, personal, procedimientos, protocolos y comunicaciones).
 - Plan de reconstrucción y habilitación de instalaciones.
 - Protocolos de reclamación ante aseguradores.
 - Protocolos de coordinación con entidades externas.
- **Plan de comunicación de crisis:** La institución con este plan tendrá definidos los protocolos y procedimientos para comunicar una crisis, entendida como aquellos eventos que pueden impactar positiva o negativamente el negocio. El plan de continuidad deberá alinear los aspectos relacionados con el manejo de comunicaciones de crisis asociadas a los activos tecnológicos, el plan de comunicación tendrá como mínimo:
 - Principios base de la comunicación.
 - Definición de audiencias claves, canales de comunicación, y mensajes claves.
 - Definición y divulgación de voceros autorizados.

- Protocolo de comunicación de crisis.
- **Copias y recuperación:** Como parte del plan de continuidad es necesario proteger la información crítica para el MDT, para lo cual, se deberá establecer un plan de generación de copias de seguridad que se detallará y verá reflejado en las políticas de la Dirección de Tecnología.

Las principales actividades que debe contemplar este plan son:

- Se hará uso de herramientas especializadas para el respaldo de servidores que sean críticos de acuerdo con el BIA.
- Se Implementará una réplica de los backups o una copia de este en el centro de datos alternativo, de tal manera que facilite la recuperación ante un desastre en el centro de datos principal. La frecuencia de la copia o replica que se realice estará acorde con lo definido en el BIA, con respeto al RPO. Se debe seleccionar el mejor método de restauración que dé cumplimiento al RTO en los dos data center y hacer pruebas de restauración periódicas también en los dos data center.
- Se realizarán copias full, incrementales o derivadas sobre los datos, según la criticidad de los sistemas definido por el BIA.
- Para la recuperación se realizarán las actividades correspondientes, a partir de la identificación del tipo de backup adecuado (dependiendo de la frecuencia de actualización desde la última copia completa).
- Se solicitarán autorizaciones para las restauraciones que afecten a algún sistema que esté en producción y funcionando.
- Se realizarán actividades de confirmación de la fuente de datos, previo a la restauración, por ejemplo, fecha o el sistema de información.
- Posterior a la restauración, se comprobará la integridad de los datos y el correcto funcionamiento de la máquina.
- **Monitoreo:** Se hará monitoreo y seguimiento constante de los sistemas de información (hardware y software), como herramienta de apoyo a lograr la disponibilidad acordada con los clientes internos y externos de ser el caso, como también, como herramienta base para hacer control del plan de capacidad.

La Dirección de Tecnología definirá los indicadores que permitan hacer un seguimiento a los planes, evaluarlos y analizarlos. Se establecerán mecanismos de monitoreo para evaluar el cumplimiento de acuerdos de servicio ANS sobre la infraestructura, y se configurarán como mínimo alertas de:

- No cumplimiento de ANS.
- Indisponibilidad de componentes tecnológicos.

- Vulnerabilidades.
- Infracción de políticas categorizadas con criticidad.
- Condiciones físicas de los centros de datos de acuerdo con la normatividad.
- Consumo de recursos compartidos.

Se debe asignar un administrador y un responsable del monitoreo labor que regularmente se hace desde los servicios Mesa de Ayuda.

EL MDT, debe contar con una herramienta de monitoreo que cuente como mínimo con las siguientes características:

- Monitoreo de redes y de los componentes de la infraestructura de Tecnología (servidores físicos y virtuales, hipervisores, almacenamiento, aplicaciones, capa media, protocolos, puertos, entre otros).
- Posibilidad de ubicar los componentes de red por geolocalización (por seccionales).
- Flexibilidad en el uso o no de agentes para el monitoreo.
- Sistema de licenciamiento y rendimiento escalable.
- Uso de APIs que habiliten la integración con otros sistemas.
- Monitoreo remoto para supervisar las subredes de otras sedes.
- Monitoreo para infraestructura híbrida (en sitio y en la nube).
- Capacidad para hacer uso de múltiples canales de comunicación para el envío de alertas.
- Generación de reportes de monitoreo exportables y entendibles para diferentes perfiles de interesados.
- Capacidad de gestionar históricos de datos de monitoreo para posteriores análisis.
- Resumen de especificaciones de la herramienta de monitoreo:
 - Escalable, administrable y confiable.
 - Capacidad de monitoreo de todos los componentes de infraestructura de misión crítica.
 - Capacidad de monitoreo de aplicaciones, Cliente Servidor y WEB, sobre Windows y Linux en sitio o en la nube.
 - Capacidad de monitoreo de servicios.
 - Capacidad de monitoreo de sistemas operativos, como mínimo Windows y Linux en diferentes versiones.

- Capacidad de monitoreo de protocolos de red.
- Capacidad de monitoreo de infraestructura de red (NetWorking y Dispositivos de Seguridad). Entregando alertas sobre problemas causados por enlaces de datos sobrecargados o conexiones de red, entregando además tiempo de actividad y tiempo de respuesta de cada nodo de red.
- Entrega de estadísticas de la disponibilidad de los dispositivos y servicios monitoreados.
- Entrega de resultados y estadísticas en informes y en tableros de control.
- Acceso continuo a las vistas de información de monitoreo, por lo menos para los administradores y la mesa de ayuda o a quien se delegue la monitorización.
- Monitoreo de la capacidad mediante estadísticas de tendencia de uso y crecimiento, entregando de manera automatizada proyecciones de crecimiento que apoyen el plan de capacidad de tecnología.

Gestión de Soporte

Mesa de Ayuda

EL MDT viene haciendo una labor correspondiente a la Mesa de Servicio o Mesa de ayuda de Servicios Tecnológicos, sin embargo, es necesario reforzar esa labor ampliando el catálogo de servicios, continuando con la implementando de procesos y procedimientos alineados a ITIL. Este componente entre otros beneficios apoya la gestión de cumplimiento de los Acuerdos de Niveles de servicio (SLA por sus siglas en Ingles) con los proveedores y los Niveles de Operación del Servicio (OLA por sus siglas en Ingles) con los clientes interno.

El MDT debe contar con Soporte Presencial a nivel nacional de manera suficiente, directo o por outsourcing, siendo la segunda opción la más recomendable para el cumplimiento de los SLA y los OLA. A continuación, se entregan recomendaciones para fortalecer la estructura de la mesa de servicios que se recomienda contratar:

- En primera instancia se debe definir un plan a mediano plazo (máximo un año) para implementar nuevos procesos que apoyen la gestión, soporte y atención de servicios de tecnología, al menos los siguientes:
 - Gestión de la configuración y su CMDB.
 - Gestión de Eventos, de la mano con las alarmas de monitoreo.
 - Gestión de Incidentes (ya implementado).
 - Gestión de Solicitudes o Peticiones (ya implementado).
 - Gestión del Acceso, también conocida como Gestión de Identidad. No necesariamente es un módulo del software de mesa de ayuda, es más un procedimiento, existente

software especializado que facilita la tarea, se integra con el directorio activo y los módulos de acceso de los aplicativos, controlando los accesos a los sistemas de información. La mesa de ayuda recibe los requerimientos, gestiona los permisos y gestiona los accesos en primera línea.

- Gestión de problemas.
- Gestión de cambios.
- Gestión de la disponibilidad.
- Gestión de la capacidad y la continuidad.

Objetivos específicos de la mesa de ayuda:

- Cuenta con un líder (Coordinador del servicio) que vela por el cumplimiento de las partes interesadas a través del seguimiento a los SLAs y OLAS.
- Contar con un punto único de contacto para la atención de los incidentes y requerimientos de los usuarios identificados.
- Contar con servicios de mesa de ayuda 5x8 o en el horario de trabajo del MDT, con soporte presencial y también por visita, a nivel nacional, que incluya entre otras actividades, instalación de hardware y software, mantenimiento preventivo y correctivo y soporte a usuario de manera remota y presencial cuando no sea posible solucionar de manera remota.
- Tener control de la base instalada del MDT y sus relaciones a través de una CMDB.
- Tener control sobre los requerimientos, los incidentes, e inquietudes de los usuarios, con alertas de vencimiento, estadísticas y medición de ANS Y OLAs, discriminados por tipología y sede.
- Acordar niveles de servicio, de tal manera que la dotación o solución de un evento, sea atendido dentro de tiempos adecuados de operación.
- Contar con soporte de Nivel 1 y niveles de escalamiento controlados a través de responsables y tiempos en la herramienta de Mesa de Ayuda.

Algunas funciones de un contrato de Mesa de Ayuda y Soporte de Servicios Tecnológicos:

- Administrar y Operar toda la base instalada de microinformática de la Entidad, facilitando llevar fichas técnicas haciendo uso de la CMDB, con procesos bien definidos para llevar control de los cambios, de tal manera que permita realizar una atención efectiva de los incidentes.
- Apoyar la realización de los inventarios de elementos de tecnología a nivel nacional.
- Realizar mantenimientos a toda la infraestructura a nivel nacional, por lo menos uno al año.
- Escalamiento de casos a nivel 2 (N2) o N3-fabricante (hardware, antivirus, networking, sistemas misionales).

- Trámite de garantías sobre todos los elementos del inventario más los elementos que pudieran estar en alquiler (Hardware y Software).
- Estadísticas de atención, reportes de ANS, con histórico consultable.
- Cobertura para las sedes a nivel nacional.
- Velar por el cumplimiento de SLA y OLA.

Algunas funciones del soporte en sitio:

- Para iniciar con la atención de cualquier requerimiento en sitio, es necesario disponer de un ticket registrado en la herramienta de gestión. (Ya implementado en el MDT).
- Asesorar y/o acompañar al usuario final en el uso de herramientas ofimáticas y de usuario final.
- Realizar seguimiento a Incidentes, peticiones y requerimientos registrados en la herramienta de gestión (Ya implementado en el MDT).
- Verificar con el usuario que su incidente, problema o petición haya sido resuelto, así como la calidad en el cumplimiento del SLA y el nivel de satisfacción frente a la solución de este.
- Instalación de software: Hace referencia a la instalación de software adquirido o provisto por el MDT, como licencias de ofimática, sistemas operativos, parches, sistemas de información, entre otros.
- Instalación de hardware: Hace referencia a la correcta y probada instalación que se debe realizar sobre equipos de escritorio o portátiles adquiridos o arrendados.
- Traslados de hardware: Siempre en coordinación con el área responsable de los recursos físicos.
- Diagnóstico de fallas de hardware: Hace referencia a la revisión de componentes de hardware, para garantizar el correcto funcionamiento de equipos del inventario suministrado.
- Reparación de Software: Hace referencia a la verificación y reinstalación del software licenciado que se encuentra instalado en los equipos.
- Configuraciones: Implica todas aquellas tareas que se requieran para parametrizar los componentes de hardware y software para los equipos que se encuentren en la operación.
- Conectividad Internet. Revisión, adecuación y/o validación de ingreso a la red Internet para todos los equipos instalados en las diferentes sedes.
- Respaldo de información en equipos de usuarios cuando se requiera un soporte que pueda impactar el funcionamiento del dispositivo (solo de información corporativa).

Mantenimiento

El MDT contará con un plan de mantenimiento que tome como base todo el inventario de la infraestructura física almacenado en el CMDB (que se sugiere implementar), que permitirá programar actividades de mantenimiento de diversos tipos para prevenir incidentes o eventos inesperados que impacten la disponibilidad de los servicios de TI.

Los principales elementos que tendrá el plan de mantenimiento son:

- Categorización de actividades o tareas por frecuencia o tipo de componente tecnológico sobre el que se va a hacer un mantenimiento. Se propone para el MDT un agrupamiento por especialidad o tipo de componente y frecuencia como:
 - Diaria: Relaciona las actividades que se realizan fácilmente o que por su uso requieren ser realizadas diariamente como mediciones, limpiezas, entre otros.
 - De semanal a semestral: Relaciona las actividades que se realizan con un nivel de complejidad mayor, que afectan la disponibilidad del servicio o que por su uso requieren ser realizadas semanal, mensual, trimestral o semestralmente, implican en algunos casos desmontajes, paradas de equipos, tomas de datos, entre otros.
 - Anual: Relaciona una actividad compleja que puede involucrar una revisión completa de un componente tecnológico, que afectan la disponibilidad del servicio o la suma de varias actividades asociadas que no requieren una realización periódica menor.
- Clasificar los componentes cuyo mantenimiento será llevado a cabo por un proveedor o tercero y los que realizará la entidad.
- Para cada componente relacionar como mínimo los siguientes datos que se toman y actualizan en la CMDB:
 - Dispositivo en el que hay que realizar la actividad.
 - Descripción de la actividad a realizar.
 - Resultado de la realización.
 - Valor de referencia, en el caso de que por ejemplo la actividad consista en una lectura de parámetros, una medición o una observación.
- Relacionar la trazabilidad de los resultados mencionando la fecha y la persona responsable de realizarlo. Si la realización del mantenimiento está a cargo de un tercero, también se deberá tener registro o reportes de los proveedores para su análisis y/o gestión requerida.

Gobierno de TI

El equipo consultor incluye unas recomendaciones de carácter ilustrativo sobre ajustes y estructuración del Modelo de Gobierno de TI en el MDT.

El gobierno de TI establece la estructura de relaciones requeridas para dirigir y controlar la función de TI, teniendo en cuenta su marco estratégico (estrategia, objetivos, visión) buscando añadir valor por medio de la mitigación de riesgos. El gobierno está constituido por tres componentes fundamentales

- Principios, políticas, lineamientos y estándares: Proporcionan los fundamentos para la toma de decisiones, estructurar políticas y estándares, y soportar la resolución de situaciones de conflicto al interior de la entidad.
- Instancias de decisión: Definen funciones y responsabilidades claras dentro de la función de TI para establecer dirección, garantizar la alineación, mantener la gobernanza y garantizar resultados exitosos.
- Roles y Responsabilidades: Actores clave del gobierno y sus responsabilidades dentro del mismo.

Principios, políticas y lineamientos

En esta sección el equipo consultor define un conjunto de principios, políticas y lineamientos de TI que buscan definir los límites de gobernanza relacionados con la función de TI del MDT. Es importante aclarar que las definiciones de este capítulo son una aproximación inicial a los principios, políticas y lineamientos de TI, y que por lo tanto deben ser refinados para que sean aprobados en las instancias de decisión del MDT.

En el contexto de este documento se entienden los principios, políticas y lineamientos de la siguiente manera:

- **Principio:** Ley fundamental, regla o código de conducta. Es el pilar, la base, el direccionador de TI en el MDT.
- **Política:** Declaración estratégica de las prácticas y directivas que una actividad debe seguir.
- **Lineamiento:** Orientación de carácter general, corresponde a una disposición o directriz que debe ser implementada para dar cumplimiento a la política.

El rol líder del área de TI del MDT se debe regir por los siguientes principios, políticas y lineamientos:

Principio 1: Alineación estratégica para habilitar el modelo de negocio del MDT

El rol líder del área de TI debe velar por que la estrategia de TI habilite de manera efectiva el modelo de negocios del MDT.

Política de Gobierno

El área de TI debe establecer un esquema de gobierno organizado, preparado y enfocado en satisfacer las necesidades del MDT y en cumplir los objetivos del área, basado en instancias de decisión, marco de acción, roles y responsabilidades, gestión de desempeño y gestión de riesgo.

Lineamientos de Gobierno

- El área de TI deberá realizar evaluaciones periódicas de la estrategia y el gobierno de TI, mínimo una (1) vez al año, estas evaluaciones analizan:
 - Estrategia: Alineación de TI con los cambios estratégicos del MDT
 - Gobierno: Satisfacción del MDT con el papel de La Jefatura del área de TI.
- La Jefatura del área de TI presenta al menos un informe anual de gestión y gobierno de TI a la alta dirección del MDT.
- Las instancias de decisión definidas se realizan con la frecuencia y participación acordadas para cumplir con los objetivos establecidos en cada una.

Política de Involucramiento Estratégico

El área de TI se involucra y asesora activamente la definición y el desarrollo de las decisiones de la entidad, aportando a esta una visión estratégica de las tendencias tecnológicas que puedan generar valor a los clientes del MDT.

Lineamientos de Involucramiento Estratégico

- La Jefatura del área de TI es responsable de velar por que la estrategia de TI esté alineada con la estrategia de la entidad; para lo cual, identifica y confirma las necesidades estratégicas; plantea objetivos estratégicos de TI que apalanquen de manera tangible la estrategia de la entidad; y estructura iniciativas estratégicas que respondan de manera transversal a las necesidades del negocio.
- El relacionamiento estratégico de TI con las demás áreas del MDT está a cargo de la Jefatura del área de TI
- Toda decisión de TI se orientará por las prioridades definidas desde la estrategia del MDT.

Política de Gestión de Portafolio, Programas y Proyectos.

El área de TI gestiona el portafolio de programas, proyectos y mejoras de TI a través de su evaluación, priorización, acompañamiento y seguimiento, conforme a las metodologías adoptadas por el MDT.

Lineamientos de Gestión de Portafolio, Programas y Proyectos.

- Las necesidades de negocio se centralizan a través del área de TI, encargada de evaluar su viabilidad y priorización.

- En ninguna circunstancia las áreas de negocio pueden realizar la evaluación, construcción, adquisición o implementación de soluciones de TI sin el asesoramiento del área de TI.
- Las áreas de negocio deben asegurar que las iniciativas solicitadas tengan un beneficio concreto, el cuál debe estar descrito en un caso de negocio. Los beneficios atribuibles deben poder ser medidos una vez finalice la implementación de la fase o proyecto.

Política de Adquisiciones de Tecnología

El área de TI realiza un adecuado uso de sus recursos financieros, siempre propendiendo por buscar la mejor relación costo-beneficio y un mayor valor e impacto en el cumplimiento de la estrategia del MDT.

Lineamientos de Adquisiciones de Tecnología

- El modelo de adquisiciones de TI está alineado con el modelo de abastecimiento definido por el MDT.
- De manera general los roles de cada grupo son los siguientes:
 - Áreas del MDT: Define necesidades e iniciativas de inversión de tecnología alineada a sus focos y objetivos estratégicos.
 - El área de TI: Asesora a las áreas en la estructuración de necesidades e iniciativas de inversión de tecnología.
 - EL Gabinete Ministerial (por quien corresponda): Lleva a cabo el proceso de verificación de viabilidad y priorización de las iniciativas tecnológicas.
 - Ministro: aprueba el plan anual de adquisiciones de TI.

Política de portafolio de servicios

El área de TI define un portafolio de servicios que responde a las necesidades de la entidad, el cual debe mantenerse actualizado y acordado con sus clientes.

Lineamientos de portafolio de servicios

- El diseño y actualización de los servicios se hace bajo el enfoque de diseño centrado en el cliente.
- TI revisa su portafolio de servicios por lo menos una vez al año.
- TI realiza la provisión y soporte de los servicios, enmarcado en las mejores prácticas de la industria.
- El catálogo de servicios se mantiene actualizado y es accesible a la organización a través de la mesa de ayuda.

- Los servicios de TI son evaluados a través del cumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio, indicadores de gestión y percepción del cliente (encuestas de satisfacción y retroalimentación directa).

Principio 2: Desarrollo de soluciones que agreguen valor

Las soluciones tecnológicas son construidas en conjunto con las áreas funcionales, adoptando prácticas enfocadas en esquemas de trabajo flexibles, colaborativos e innovadores, para entregar valor de forma oportuna a los clientes, respetando la arquitectura tecnológica del MDT.

Política Ciclo de vida de soluciones

El área de TI desarrolla y mantiene las soluciones haciendo uso de las mejores prácticas de la industria, y de procesos estandarizados que garantizan el ciclo de vida de las aplicaciones y la calidad del producto entregado.

Lineamientos Ciclo de vida de soluciones

- El desarrollo de soluciones se realiza siguiendo el proceso de Ciclo de Vida de Soluciones bajo un esquema de desarrollo (ágil, iterativo, cascada), de acuerdo con los criterios de selección de metodología de desarrollo aprobados por el MDT.
- El proceso de Ciclo de Vida de Soluciones (CVS) está soportado por herramientas para la gestión de requerimientos desde la identificación hasta la puesta en producción, buscando gestionar y controlar el estado de cada etapa del CVS.
- Todos los diseños de soluciones de tecnología que sean implementados en el MDT tienen como fundamento el diseño centrado en su cliente.
- TI cuenta con aliados externos para el desarrollo de software, bajo un esquema de productividad y cumplimiento de Acuerdos de Niveles de Servicio de oportunidad y calidad.

Principio 3: Orientación al servicio

El área de TI está orientada a prestar servicios que den respuesta a las necesidades y expectativas del MDT, para lo cual mantiene un esquema de mejora continua que adapta sus capacidades a la dinámica de la entidad.

Política de Mejora Continua

El área de TI se enfoca en la mejora continua de sus servicios y capacidades de negocio, mediante una medición del desempeño eficiente y constructiva, que le permiten evolucionar y adaptarse a la dinámica de la entidad.

Lineamientos de Mejora Continua

- El área de TI realiza gestión de calidad a la operación de los servicios, mediante el monitoreo de estos, y a través de encuestas de satisfacción sobre la atención incidentes y solicitudes.

- El área de TI desarrolla un modelo de gestión de indicadores para la revisión de desempeño de sus servicios.
- A partir del análisis de los resultados del modelo de gestión de indicadores, el área de TI realiza de forma periódica, mínimo una vez al año, una revisión y ajuste de procesos en busca de la mejora continua.

Política de Infraestructura y servicios de TI

El MDT propenderá por tener una capacidad instalada a nivel de infraestructura tecnológica para la entidad, monitoreando la obsolescencia y tendencias del mercado

Lineamientos de Infraestructura y servicios de TI

- El área de TI realiza de forma permanente un monitoreo completo de la infraestructura tecnológica de todos los ambientes (desarrollo, pruebas y producción) controlados por el MDT.
- El área de TI utiliza la información del monitoreo para prever los casos de escalamiento de capacidad de infraestructura y solicita a los proveedores el escalamiento correspondiente.
- Los planes de capacidad y disponibilidad de soluciones anticipan las expectativas de la entidad frente a capacidad y disponibilidad. Esto se refleja en un análisis de impacto que permite determinar las modificaciones requeridas en la capacidad de infraestructura de TI.
- El área de TI desarrolla y actualiza, mínimo una vez al año, lineamientos de continuidad de servicios, componentes y operaciones de tecnología. Estos lineamientos son compartidos con el MDT y son insumo para el plan de continuidad del negocio y el plan de recuperación de desastres de tecnología.
- El área de TI propicia la utilización de la nube como esquema de optimización y escalamiento oportuno de su capacidad para el aprovisionamiento de servicios de infraestructura

Instancias de Decisión

El esquema gobierno de TI del MDT, debe garantizar un equilibrio entre el rigor procedimental y la agilidad, mediante la implementación de un marco de gobernanza de TI adecuado. Este esquema debería estar conformado por un modelo escalonado que permita abordar la toma de decisiones a diferentes niveles: estratégico, táctico y operativo. A continuación, se detallan las instancias para la toma de decisiones sobre Tecnologías de Información y Comunicaciones en el MDT.

Figura 39: Instancias de Decisión



Fuente: Elaboración propia

Dadas las necesidades identificadas para el corto y mediano plazo, y el tamaño de la entidad, la función de TI contará con una única instancia interna de decisión en la que se abordarán aspectos tanto tácticos como operativos. La ficha descriptiva de esta instancia de decisión es la siguiente:

Comité operativo

Figura 40: Instancias de decisión

Frecuencia: Semanal o quincenal	Liderazgo: La Jefatura del área de TI	Participantes: <ul style="list-style-type: none"> La Jefatura del área de TI Equipo de TI Proveedores (por demanda) Representantes áreas del MDT (por demanda)
Descripción: Instancia táctico-operativa en la que se hace seguimiento al desempeño de las diferentes actividades de la función de TI del MDT, incluyendo gestión de proyectos, gestión de servicios de TI, gestión de proveedores, gestión de cambios, gestión de desempeño-		
Alcance: Área de TI del MDT		
Decisiones clave <ul style="list-style-type: none"> Propuestas de mejora de los proveedores Seguimiento del estado de las iniciativas e incidentes incluyendo alertas y riesgos Identificación de situaciones de incumplimientos de ANS de los proveedores Identificación de cambios en el modelo de niveles de servicio (indicadores, métricas, ponderaciones) para alinear el modelo con las necesidades reales del servicio. Hacer seguimiento de Indicadores y metas de cumplimiento de los objetivos establecidos. Revisar los resultados de ejecución de la función de TI Revisar riesgos y/o problemas presentados, su posible solución mediante planes de mitigación y acción; y el estatus de estos. Definir puntos a escalar a la alta dirección. Comunicar los lineamientos tácticos y operativos al equipo de TI. Hacer seguimiento al estado de proyectos e iniciativas. Evaluar solicitudes de cambio presentadas 		

Fuente: Elaboración propia

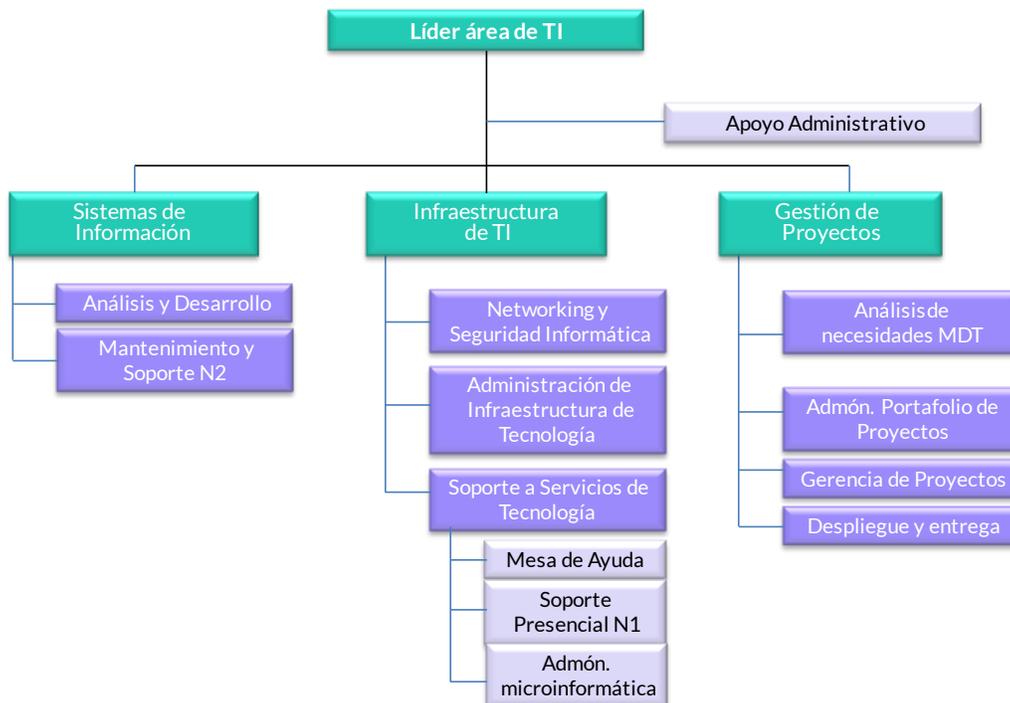
Estructura organizacional

El modelo de gobierno sugerido fue concebido para habilitar de forma eficiente y efectiva la función de TI del MDT, basado en una distribución clara de funciones con el fin de potencializar las capacidades del equipo de TI.

Por otra parte, el equipo consultor sugiere que el equipo de TI reporte directamente al Ministro según el Acuerdo 004 -CG-2023 del 7 de febrero de 2023 - Norma de Control Interno de la Procuraduría General del Estado, numeral 410-01 Organización de la Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. “La Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones, estará posicionada dentro de la estructura organizacional de la entidad en un nivel que le permita efectuar las actividades de asesoría y apoyo a la alta dirección y unidades usuarias; así como participar en la toma de decisiones de la organización y generar cambios de mejora tecnológica. Además, debe garantizar su independencia respecto de las áreas usuarias y asegurar la cobertura de servicios a todas las unidades de la entidad u organismo(…)”

La estructura organizacional se presenta como una opción, la cual debe ser evaluada, ajustada y acordada por la alta dirección del MDT. Se plantea contar con roles especializados de liderazgo encargados cada uno de los componentes de la cadena de valor de TI.

Figura 41: Estructura Objetivo



Fuente: Elaboración propia

Sistemas de Información

Este grupo es responsable de la correcta operación y actualización de los sistemas de información de apoyo soportan la operación del MDT.

Este grupo tiene las siguientes funciones:

- Coordinar el soporte de los sistemas de información de apoyo con la metodología definida por el MDT
- Implementar las actualizaciones que sean requeridas sobre los sistemas de información del MDT
- Administrar los contratos de soporte a los sistemas de información en producción del MDT.

Infraestructura de Tecnología

El objetivo principal de este grupo es garantizar la operación de la plataforma tecnológica (servidores, telecomunicaciones, voz y computadores personales) que soporta en el día a día con datos y operaciones reales sobre los sistemas de información del MDT, así como el soporte a usuarios finales. Esta operación debe estar basada en un entorno metodológico adecuado, bajo estándares de seguridad apropiados y con los niveles de disponibilidad de la plataforma necesarios para el desarrollo de las actividades de la entidad.

Este grupo tiene entre otras las siguientes funciones:

- Administrar la red LAN y enlaces de Internet
- Administrar los servidores
- Administrar y soportar los computadores personales
- Asegurar el cumplimiento de la normatividad en cuanto al licenciamiento de software que debe observar el MDT
- Garantizar un nivel de “up time” o disponibilidad de acuerdo con los requerimientos del MDT
- Administrar los sistemas de telecomunicación utilizados por el MDT
- Administrar los contratos de outsourcing necesarios para la administración de la infraestructura tecnológica del MDT
- Garantizar los niveles de seguridad necesarios para la plataforma del MDT
- Administrar y controlar el uso de los diferentes ambientes (pruebas y producción) del MDT garantizando que las implementaciones transportadas a estos ambientes cumplen con una metodología de control de configuración adecuada

- Evaluar como la implementación de nuevas tecnologías pueden agilizar y optimizar los procesos del MDT, garantizando una actualización de la infraestructura acorde con las necesidades de esta.

Grupo de Gestión de proyectos

Este grupo es responsable de la construcción, mejoramiento, correcta operación, mantenimiento y soporte del sistema de información misional del MDT. Adicionalmente gestiona los nuevos proyectos de implementación de sistemas de información, apoyando, evaluando y definiendo los sistemas que sean adquiridos por las diferentes áreas del MDT.

Funciones del grupo:

- Gestionar y participar en la priorización del desarrollo de proyectos acuerdo con la metodología definida por el MDT.
- Cumplir con los cronogramas, calidad y recursos para el desarrollo de proyectos de infraestructura, software y requerimientos presentados por los usuarios.
- Evaluar como la implementación de mejoras de la plataforma tecnológica (software y hardware) pueden agilizar y optimizar los procesos del MDT, garantizando una actualización de la plataforma tecnológica acorde con sus necesidades.
- Mantener la coherencia de los proyectos que se ejecuten en el MDT de forma simultanea

Portafolio de servicios

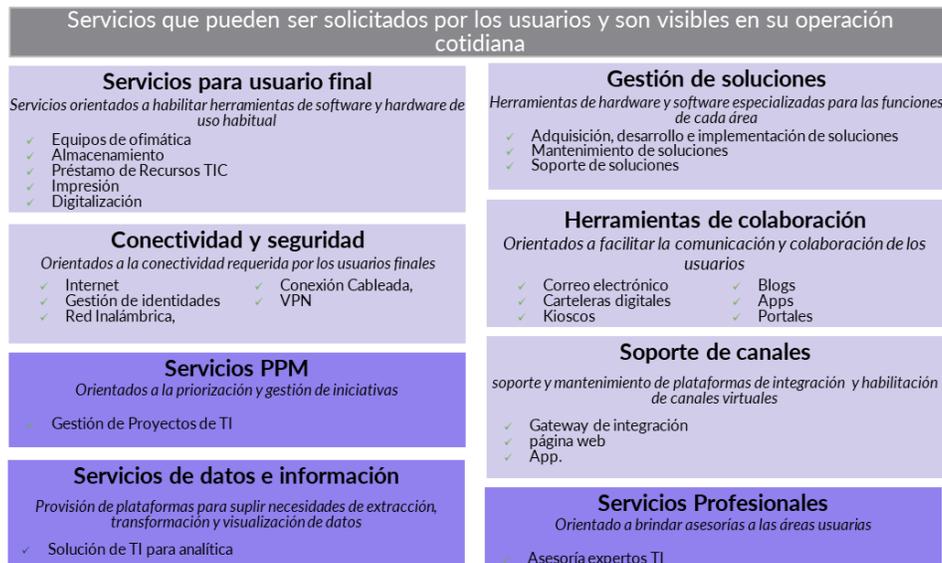
El portafolio de servicios de TI objetivo parte del portafolio actual, incluyendo nuevos servicios o ajustando los actuales para que respondan a las necesidades futuras del MDT.

Servicios de Operación

Los servicios de operación son aquellos que son consumidos directamente por los usuarios de TI, y sobre los cuales se define su nivel de satisfacción relacionado con el valor que perciben de estos. A continuación, se sugiere el portafolio de servicios de negocio objetivo para la función de TI del MDT.

Figura 42: Servicios Institucionales

“SERVICIOS VISIBLES A LOS USUARIOS DE TI (DEFINIDOS POR SLAS)”



Fuente: Elaboración propia

Este portafolio de servicios de negocio está alineado a las necesidades que el MDT. La descripción de cada uno de los servicios es la siguiente:

- Servicios para usuario final: Este conjunto de servicios proporciona las herramientas tecnológicas básicas para el trabajo del día a día de los usuarios del MDT. Entre estas herramientas se encuentran:
 - Habilitación, soporte y mantenimiento de PCs, portátiles y demás dispositivos de trabajo.
 - Impresión y/o digitalización de documentos.
 - Software utilitario (suite office, adobe acrobat, etc.)
- Conectividad y seguridad: Este conjunto de servicios se enfoca en proporcionar recursos y/o herramientas para la oportuna y adecuada conectividad de los usuarios del MDT, entre los que se encuentran:
 - Servicio de internet.
 - VPN.
 - Redes LAN (inalámbricas y cableadas).
 - Gestión de identidades.

- Comunicación y divulgación: Conjunto de servicios que facilitan la comunicación de los usuarios del MDT.
 - Correo electrónico.
 - Portal institucional.
 - Carteleras digitales.
 - Blogs.
 - Apps.
- Gestión de soluciones: Conjunto de servicios enfocados en levantar requerimientos, acompañar en la contratación, diseñar, desarrollar, probar, desplegar en producción y posteriormente mantener las soluciones de negocio del MDT.
 - Adquisición y/o desarrollo de soluciones.
 - Mantenimiento de soluciones.
 - Soporte de soluciones.
- Soporte de canales: Conjunto de servicios enfocados en la implementación, mantenimiento y soporte del ecosistema de canales virtuales requeridos por el MDT para habilitar su nuevo modelo de negocio.
 - Portal web.
 - Gateway de integración.
 - Apps.
 - Servicios PPM.
- Gestión de proyectos de TI: En este servicio se busca acompañar a las dependencias del MDT en la adecuada estructuración de las iniciativas que involucren componentes de TI, y acompañarlos en el proceso de evaluación y priorización de estas. Posteriormente, incluye la gestión de los proyectos en curso, verificando su nivel de ejecución frente a lo planeado, partiendo de la premisa que el liderazgo y gerencia principal de los proyectos son responsabilidad de las áreas misionales y no de TI.
- Servicios Profesionales:
 - Asesoría Expertos de TI: Este servicio apoya a las dependencias del MDT con asesorías de expertos de TI frente a requerimientos específicos de temas tecnológicos.
- Servicios de datos e información
 - Solución de TI para analítica: Este servicio, está enfocado en proporcionar a la entidad una plataforma robusta de componentes para explotar los datos de la organización.

Servicios Técnicos

Este conjunto de servicios no es percibido directamente por los usuarios finales. Sin embargo, son indispensables para habilitar los servicios de negocio.

Figura 43: Servicios Técnicos

* Servicios técnicos al interior de TI (definidos por OLAs/UCs)*



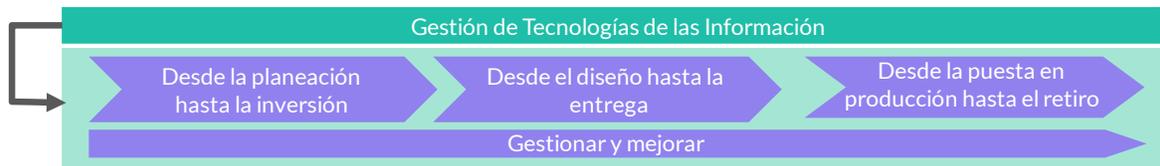
Fuente: Elaboración propia

- Activos y configuraciones: Este conjunto de servicios tiene como objetivo mantener controlado todo el inventario de software y hardware de la entidad, con el propósito de tener claridad sobre la capacidad tecnológica con que cuenta el MDT para operar, y de la misma manera poder definir los momentos más adecuados para renovar los activos o mantenerlos.
- Servicios de Seguridad informática: Este conjunto de servicios está orientado a mantener un ambiente tecnológico seguro, tanto al interior de la entidad como en la exposición al exterior planteada por los canales virtuales.
- Servicios de infraestructura: Este conjunto de servicios agrupa las actividades asociadas con la adecuada operación, mantenimiento y soporte de la infraestructura tecnológica de base del MDT.

Procesos

La cadena de valor objetivo del proceso de Gestión de Tecnologías de la Información plantea cuatro procesos de nivel 2.

Figura 44: Procesos Nivel 2



Fuente: Elaboración propia

Al detallar cada uno de los procesos de nivel 2, se identifican los siguientes procesos de nivel 3:

Figura 45: Procesos Nivel 3



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se define el objetivo para cada uno de los procesos a nivel 3:

Desde la planeación hasta la inversión

- Estrategia y planeación.
 - Definir y documentar la estrategia de TI alineada con los imperativos estratégicos del MDT.
 - Definir la Arquitectura Empresarial objetivo con el roadmap respectivo.
- Estrategia de Gestión de Servicios y soluciones.
 - Alineación e integración de la planeación estratégica de la entidad y de TI, incluyendo gestión de oportunidades.
 - Identificar demanda y gestionarla a través de todo el ciclo de vida.
 - Desarrollar y gestionar un portafolio estandarizado de servicios de TI.
 - Planear, documentar y hacer seguimiento a los beneficios y valor generado.

- Priorización.
 - Calificar iniciativas basándose en la demanda, estimar inversión y esfuerzo requerido.
 - Alineación integrada del gobierno del portafolio (priorización de inversión, alineación estratégica) con las capacidades de aprovisionamiento disponibles.

Desde el diseño hasta la entrega

- Diseño de servicios y soluciones
 - Planear y gestionar la entrega de soluciones a través de modelos tradicionales y ágiles.
 - Definir y gestionar requerimientos a través de su ciclo de vida.
- Entrega del servicio
 - Diseñar y desarrollar las aplicaciones e infraestructura requeridas para dar respuesta a los requerimientos del MDT.
 - Realizar pruebas a las aplicaciones y la infraestructura, para garantizar su desempeño
 - Planear y gestionar los despliegues y puesta en producción de las soluciones, incluyendo la capacitación a los usuarios finales

Teniendo en cuenta que el nuevo modelo de negocios del MDT requiere de la implementación, mantenimiento y sostenibilidad de un conjunto de nuevas soluciones tecnológicas, va a ser imperativo la adopción de prácticas líderes para el diseño, desarrollo y puesta en producción de soluciones tecnológicas.

Desde la puesta en producción hasta el retiro

- *Soporte de servicios*
 - Identificar y resolver incidentes
 - Identificar la causa raíz y desarrollar acciones para prevenir futuros incidentes
 - Gestionar solicitudes de servicio a través de su ciclo de vida
- *Operación de Servicios*
 - Gestionar cambios durante todo su ciclo de vida
 - Planear, operar y monitorear la capacidad y disponibilidad de los servicios
 - Gestionar la infraestructura, aplicaciones y activos de TI a través de su ciclo de vida, incluyendo mantenimiento y documentación
 - Medir el desempeño de los servicios frente a los niveles de servicio definidos.
- *Seguridad de TI*
 - Gestionar las identidades a través de su ciclo de vida y controlar acceso a la información

- Gestionar y mitigar los riesgos e impacto de interrupciones de TI

Gestionar y mejorar

- Adquirir y gestionar servicios de terceros
- Gestionar el talento humano incluyendo la disponibilidad de habilidades y recursos en línea con los requerimientos de oferta y demanda
- Planear y gestionar riesgos y cumplimiento de TI, incluyendo auditorías de TI y cumplimiento regulatorio.
- Gestionar el ciclo de vida del conocimiento de TI relacionado con métodos, activos y capacidades
- Gestionar el mejoramiento de servicios de TI

Enfoques para el desarrollo de soluciones

Dependiendo de la complejidad, nivel de incertidumbre, madurez tecnológica, entre otros aspectos, de las soluciones tecnológicas que requiera el MDT, es recomendable adoptar el enfoque más adecuado de desarrollo a cada situación, que puede ir desde un enfoque tradicional (desarrollo en cascada) a un enfoque completamente ágil. A continuación, se presentan algunas ventajas y retos de algunos enfoques.

Cascada

- Tamaño de la iniciativa: Grandes o muy grandes
- Costo: fijo
- Tiempo: fijo
- Alcance: fijo
- Ventajas:
 - Análisis y requisitos iniciales para comprender claramente los resultados
 - Justificar y gobernar las inversiones con base en un caso de negocio sólido
 - Proporcionar previsibilidad de resultados y plazos, con dependencias gestionadas
 - Enfoque en la planeación del proyecto
 - Definición detallada de requerimientos
 - Controles tradicionales
 - Ampliamente adoptado en el sector público

- Retos:
 - Demora en la entrega de valor al negocio
 - Formalismo excesivo en los cambios de fase
 - Equipos de trabajo numerosos

Cascada - ágil

- Tamaño de la iniciativa: medianas a grandes
- Costo: fijo
- Tiempo: fijo
- Alcance: variable
- Ventajas
 - Impacta a procesos o capacidades específicas de la entidad.
 - Controles y gestión del cambio tradicional
 - Solo se ejecutan pruebas funcionales luego de varias iteraciones de desarrollo.
 - Los tiempos de entrega son algo menores a los del modelo de cascada
- Retos
 - No es visible para el usuario final
 - Inclinación a posponer correcciones de defectos hasta las pruebas funcionales

Ágil - cascada

- Tamaño de la iniciativa: pequeñas a medianas
- Costo: fijo
- Tiempo: fijo
- Alcance: variable
- Ventajas
 - La priorización de requerimientos se acuerda entre el negocio y TI
 - Se reducen los controles de cambio a requerimientos
 - Arquitectura e infraestructura altamente integradas
 - Priorizar la implementación de requisitos con mayor impacto en valor
 - Maximizar el rendimiento del desarrollo

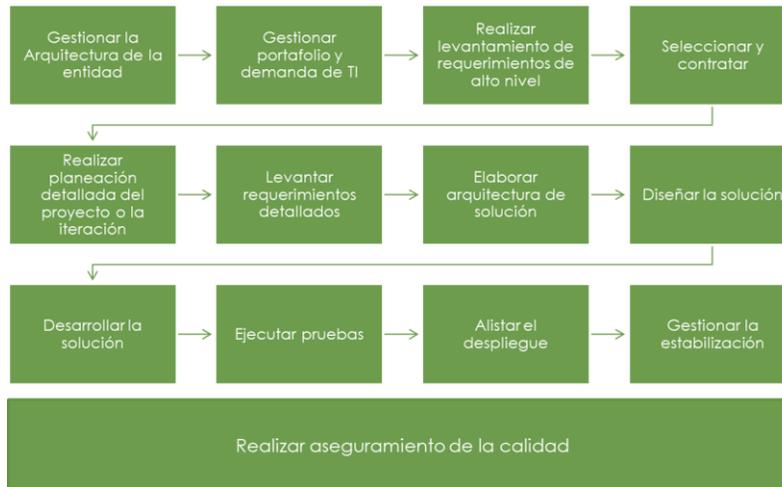
- Calendario de lanzamiento predecible.
- Retos
 - La arquitectura puede tener cambios dependiendo del equipo.
 - Planeación poco detallada.
 - Mayor riesgo de problemas de calidad sino se cuenta con procesos de aseguramiento de calidad ya implementados.

Ágil

- Tamaño de la iniciativa: muy pequeñas a pequeñas.
- Costo: variable.
- Tiempo: variable.
- Alcance: variable.
- Ventajas
 - Equipos pequeños con entregas frecuentes.
 - Componentes medibles.
 - Entrega rápida de valor al negocio.
 - Pruebas tempranas.
 - Menos proyectos abandonados o cancelados.
- Retos
 - Requiere de una organización madura y con conocimiento de metodologías ágiles.
 - Requiere equipos altamente disciplinados y con disposición al cambio.
 - Requiere ambientes apropiados de desarrollo.
 - Necesita entender perfectamente que espera el negocio de cada reléase.

Cadena de valor de desarrollo de soluciones

Figura 46: Proceso de desarrollo de soluciones



Fuente: Elaboración propia

- **Gestionar la arquitectura de la entidad:** Establecer una arquitectura común que consiste en capas de arquitectura de procesos de negocio, información, datos, aplicaciones y tecnología. Crear modelos y prácticas claves que describen las arquitecturas base y objetivo, en línea con la estrategia de TI de la entidad. Definir los requisitos de taxonomía, estándares, directrices, procedimientos, plantillas y herramientas.
- **Gestionar el portafolio y la demanda de TI:** Proporcionar un marco para recibir, evaluar, priorizar y aprobar las iniciativas relacionadas con tecnología y mejorar la prestación del servicio, al balancear la demanda de proyectos con la capacidad disponible de recursos, aplicando técnicas de planeación y priorización.
- **Realizar levantamiento de requerimientos de alto nivel:** Definir requerimientos generales para la implementación de una solución tecnológica, a partir del entendimiento de las necesidades y oportunidades de mejora del negocio, así como definir los requerimientos asociados a las necesidades de adquisición de software, hardware, servicios o fortalecimientos de equipos. Creación de documento de alcance y contexto, y caso de negocio de la iniciativa.
- **Seleccionar y contratar:** Ejecutar las actividades de selección y contratación de la implementación de la solución (ya sea adquisición o desarrollo).
- **Realizar planeación detallada del proyecto o la iteración:** Determinar y priorizar los requerimientos y tareas que serán abordados en el proyecto o iteración actual.

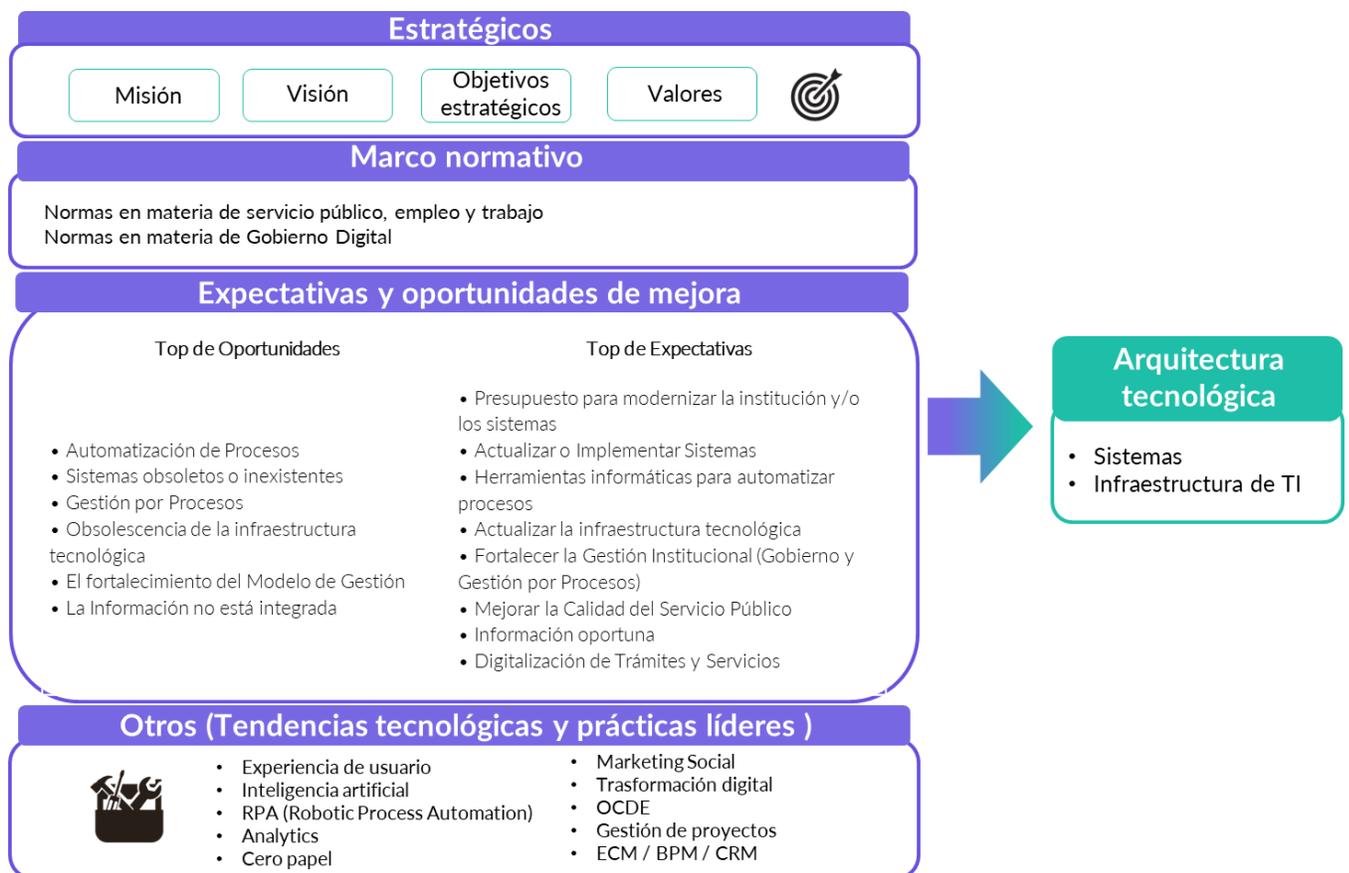
- **Levantar requerimientos detallados:** Documentar los requerimientos detallados para los cuales el negocio espera una solución como resultado de la ejecución del proyecto o iteración en curso.
- **Elaborar arquitectura de solución:** Construir o modificar los artefactos que detallan la estructura de los componentes de la solución de software que cubrirá los requerimientos detallados del proyecto o iteración en curso.
- **Diseñar la solución:** Detallar, a partir de la arquitectura de solución, los componentes requeridos para dar solución a los requerimientos detallados.
- **Desarrollar la solución:** Implementar la solución de software que fue detallada en la etapa de diseño.
- **Ejecutar pruebas:** Ejecutar pruebas técnicas y funcionales para evaluar la calidad del producto desarrollado y así buscar la aceptación de las dependencias de la entidad. Durante esta etapa también se identifican defectos y problemas de los productos de software desarrollados o adquiridos.
- **Alistar el despliegue:** Preparar el despliegue de la solución desarrollada en el ambiente de producción
- **Gestionar la estabilización:** Confirmar que la solución desarrollada sea estable para delegar su operación al área de Operaciones de TI.
- **Realizar aseguramiento de la calidad:** Asegurar la calidad de software a través de un conjunto de actividades con el fin de planificar, controlar, auditar y establecer los resultados de un proceso o de un producto durante el ciclo de vida de una aplicación.

Fin del informe

ANEXO I: INSUMOS PARA CONSTRUIR LA ARQUITECTURA FUTURA DEL MINISTERIO DE TRABAJO

La arquitectura tecnológica del MDT fue definida utilizando insumos estratégicos y regulatorios, así como las expectativas y preocupaciones de los actores clave, además de otros motivadores como las tendencias y marcos de referencia presentados en el documento de Visión de la Arquitectura Tecnológica del MDT y depurados en la arquitectura actual, como se muestra en la siguiente figura, seguido de una descripción de dichos insumos.

Figura 47: Insumos para la definición de la arquitectura futura



Fuente: Elaboración propia

Insumos Estratégicos⁴

Los insumos estratégicos corresponden a los documentos base que maneja el MDT que aportan la Misión, la Visión, los Objetivos Estratégicos y los Valores de la Institución, los cuales deben ser unificados en todas y cada una de las fuentes de información del MDT. A continuación, se describen dichos insumos estratégicos que fueron utilizados para la elaboración de la arquitectura futura del presente proyecto basados en el Plan Sectorial del Trabajo 2021-2025, Plan Estratégico Institucional 2021-2025 y en las sesiones de trabajo con el equipo del MDT.

En razón a que este capítulo ya fue desarrollado en el documento de diagnóstico numeral “3.1.4 Perfil y estrategia del MDT”, se presenta únicamente la Misión y la visión:

Misión y Visión del MDT

Información contenida en el Plan Estratégico Institucional 2021 – 2025:

- **Misión:** Impulsar políticas públicas que fomenten sustancialmente la empleabilidad sostenible e inclusiva; ejercer la rectoría, evaluación y control del cumplimiento de los derechos laborales; y promover el desarrollo organizacional y mejoramiento continuo de las instituciones públicas, mediante la ejecución de procesos eficaces, eficientes, transparentes y democráticos.
- **Visión:** Ser el ente rector en materia laboral reconocido como una institución técnica, eficiente y productiva, que fomenta el empleo adecuado mediante la generación de un entorno sostenible e inclusivo, enmarcado en el respeto y cumplimiento de los derechos laborales de la ciudadanía; y que impulsa el fortalecimiento y desarrollo integral del servicio público, garantizando igualdad de oportunidades, contribuyendo al crecimiento y estabilidad económica y social del país.

Objetivos estratégicos del MDT

La presente sección fue desarrollada en el documento de diagnóstico, numeral “3.1.4 Perfil y estrategia del MDT”.

Lineamientos de la Política Institucional

La presente sección fue desarrollada en el documento de diagnóstico, numeral “3.1.4 Perfil y estrategia del MDT”.

Valores Institucionales⁵

La presente sección fue desarrollada en el documento de diagnóstico, numeral “3.1.4 Perfil y estrategia del MDT”.

⁴ Plan Estratégico Institucional 2021 – 2025 / Ministerio del Trabajo

⁵ Plan Estratégico Institucional 2022-2025

Insumos regulatorios

Dentro del contexto organizacional requerido para el desarrollo de la Arquitectura Empresarial en una entidad que administra recursos de interés público es fundamental tener en cuenta la normatividad vigente que define el objetivo misional de ésta, sus responsabilidades y el desarrollo de algunas de las funciones requeridas para apoyar el cumplimiento de dicho objetivo misional.

Normas en materia del Sistema de Trabajo

Se presenta a continuación el capítulo normativo del Plan Estratégico 2022-2025:

- Decreto Ejecutivo No. 10 de 13 de agosto de 2009, se fusiona el Ministerio de Trabajo y Empleo con la Secretaría Nacional Técnica de Desarrollo de Recursos Humanos y de Remuneraciones del Sector Público, creándose el nuevo Ministerio de Relaciones Laborales.

La entidad asumió todas las competencias y atribuciones establecidas para la Secretaría Nacional Técnica de Desarrollo de Recursos Humanos y Remuneraciones del Sector Público, SENRES, que constan en la Codificación de la Ley Orgánica de Servicio Civil y Carrera Administrativa y de Unificación y Homologación de las Remuneraciones del Sector Público, LOSCA, así como las competencias y atribuciones determinadas para el Ministerio de Trabajo y Empleo estipuladas en el Código del Trabajo, y todas aquellas establecidas para estas instituciones en el ordenamiento legal vigente.

- Mediante Decreto Ejecutivo No. 500 de 26 de noviembre de 2014, se sustituye la denominación del Ministerio de Relaciones Laborales por “Ministerio del Trabajo”, considerando la importancia del trabajo del ser humano sobre el capital y la rectoría sobre la gestión del talento humano que se ejerce tanto en el sector público como privado y trabajo no remunerado.
- Mediante Decreto Ejecutivo No. 901 de 3 de marzo de 2016, se dispuso la fusión del Instituto Nacional de la Meritocracia (I.N.M.) al Ministerio del Trabajo; asumiendo éste sus atribuciones y responsabilidades.
- De la misma manera, con Decreto Ejecutivo No. 005 de 24 de mayo de 2017 se dispuso la supresión de la Secretaría Nacional de la Administración Pública (S.N.A.P.), al tiempo que se dictaminó que el Ministerio del Trabajo asuma las siguientes atribuciones y responsabilidades:
 - Establecer la metodología para la gestión institucional y herramientas de gestión por procesos y prestación de servicios públicos.
 - Promover e impulsar proyectos de excelencia y mejora de la gestión institucional, innovación para la gestión pública, estandarización en procesos de calidad y excelencia, y prestación de servicios públicos.

- Gestionar las quejas ciudadanas sobre la calidad de los servicios públicos prestados por las entidades de la Administración Pública Central, Institucional y que dependen de la Función Ejecutiva.
- Evaluar la gestión en materia de calidad y excelencia de las entidades de la Función Ejecutiva.
- Finalmente, mediante Decreto Ejecutivo No. 1043 de 9 de mayo de 2020, se dispuso la fusión por absorción de la Secretaría Técnica del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales (S.E.T.E.C.) al Ministerio del Trabajo; asumiendo este sus atribuciones y responsabilidades.

Normas en materia de Gobierno Digital

El diseño de la Arquitectura Tecnológica del MDT se debe enmarcar en la regulación expedida por el gobierno de Ecuador frente a temas de gobierno electrónico y gestión digital. Para ello se ha tomado como base las normas definidas en el “Plan estratégico tics 2022-2025”, las cuales se enmarcan en:

- **Ley Orgánica de Transparencia y acceso a la Información Pública:** Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública, publicada en el Registro Oficial Suplemento 337, de 18 de mayo de 2004, y su Reglamento, enfatizan en el derecho de las personas al acceso a la información pública, conforme a las garantías consagradas en la Constitución de la República, Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos.
- **Acuerdo Ministerial No. 025-2019 Esquema Gubernamental de Seguridad de la Información (EGSI versión 2.0):** El Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL), a través del Acuerdo Ministerial No. 025-2019, publicó en el Registro Oficial, el viernes, 10 de enero de 2020, el Esquema Gubernamental de Seguridad de la Información (EGSI versión 2.0). El EGSI establece un conjunto de directrices para la evaluación de riesgos y el plan para el tratamiento de los riesgos de seguridad de la información, así como la Gestión de la Seguridad de la Información e inicia un proceso de mejora continua en las instituciones de la Administración Pública. La implementación del EGSI incrementará la seguridad de la información en las entidades públicas, así como en la confianza de los ciudadanos en la Administración Pública.
- **Ley de Comercio Electrónico, firma electrónica y mensajes de datos:** La ley 2002-67 fue publicada en el Registro Oficial 557-S, del 17 de abril de 2002, como una herramienta jurídica que norma, regula, controla y garantiza la confianza, seguridad y validez de documentos electrónicos, mensajes de datos, firma electrónica, contratación electrónica y telemática, derechos de los consumidores de servicios electrónicos e instrumentos públicos.
- **Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación:** Fue publicado el Registro Oficial Suplemento 899 de 09 de diciembre de 2016, fue creada para incentivar la circulación y transparencia nacional y regional de los conocimientos y tecnologías

disponibles, a través de la conformación de redes de innovación social, de investigación, académicas y en general, para acrecentarlos desde la práctica de la complementariedad y solidaridad; incentivar la desagregación y transferencia tecnológica, a través de mecanismos que permitan la generación de investigación, desarrollo de tecnología e innovación con un alto grado de componente nacional; fomentar el desarrollo de la sociedad del conocimiento y de la información, como principio fundamental para el aumento de productividad en los factores de producción y actividades laborales intensivas en conocimiento.

- **Decreto Ejecutivo 1515 Disposición sobre contratación de bienes y servicios con vigencia tecnológica:** Fue publicada, el día 15 de mayo del 2013, que dispone la contratación para la adquisición y arrendamiento, de bienes y la prestación de servicios, relacionada con el cumplimiento del principio de vigencia tecnológica.
- **El Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación (INGENIOS):** Aprobado el 29 de noviembre de 2016 y publicado en el Suplemento del Registro Oficial Nro. 899 con fecha 9 de diciembre del 2016. El Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación, INGENIOS es un proyecto de Ley pionero en el mundo, el cual fue construido democráticamente por parte de los diversos actores de la sociedad ecuatoriana. El Código INGENIOS construirá los cimientos para cambiar el modelo productivo del país, basado en el talento humano ecuatoriano, a través de la ciencia y la innovación, basado en los siguientes principios:
 1. Derecho a compartir conocimiento.
 2. Incentivos económicos para favorecer la innovación.
 3. Medicamentos más baratos.
 4. Impulso a los inventos nacionales.
 5. Internet como servicio básico.
 6. Apoyo y revalorización del investigador.
 7. Larga vida a la tecnología.
 8. Impulso al software libre.
 9. Combatir la biopiratería para evitar que se roben nuestra riqueza.
 10. La minería inversa también es rentable.
 11. Pueblos y Nacionalidades tendrán derecho sobre su conocimiento.
- **Decreto Ejecutivo 1014 Utilización de software libre en la administración pública:** Fue publicado mediante registro oficial 322 el 23 de abril de 2008, como:

- Artículo 1.- Establecer como política pública para las entidades de la Administración Pública Central la utilización de software libre en sus sistemas y equipamientos informáticos.
- Artículo 4.- Se faculta la utilización de software propietario (no libre) únicamente cuando no exista una solución de software libre que supla las necesidades requeridas, o cuando esté en riesgo la seguridad nacional, o cuando el proyecto informático se encuentre en un punto de no retorno.
- **Acuerdo ministerial no. 030-2019 Plan de Migración de los Sistemas de Información de la Administración Pública Central, Institucional y que dependen de la función ejecutiva a un centro de datos seguro:** Fecha de entrada en vigor: 10 de marzo de 2020; Número de Boletín: 151:
 - Artículo 1.- Expedir el Plan de Migración de los Sistemas de Información de la Administración Pública Central, Institucional y que dependen de la Función Ejecutiva a un Centro de Datos Seguro.
 - Artículo 2.- El Plan de Migración tiene como objetivo definir el modelo de planificación que permita a las Instituciones de la Administración Pública Central, Institucional y que dependen de la Función Ejecutiva, migrar los sistemas de información a un Centro de Datos Seguro que garantice la disponibilidad, integridad, confidencialidad y sostenibilidad de estos.

Principios para la planificación del Gobierno Digital

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos⁶ (OCDE) definió 12 principios que buscan apoyar el desarrollo y la implementación de estrategias de gobierno digital que acerquen el gobierno a los ciudadanos y las empresas, los cuales se enuncian a continuación ya que su descripción se realizó en el primer entregable, específicamente en la sección 3.1.5.

Dichos principios serán utilizados como referencias para definir la visión de AT:

1. Apertura, transparencia e inclusión.
2. Compromiso y participación en la formulación de políticas y la prestación de servicios.
3. Creación de una cultura basada en datos en el sector público.
4. Proteger la privacidad y garantizar la seguridad.
5. Liderazgo y compromiso político.

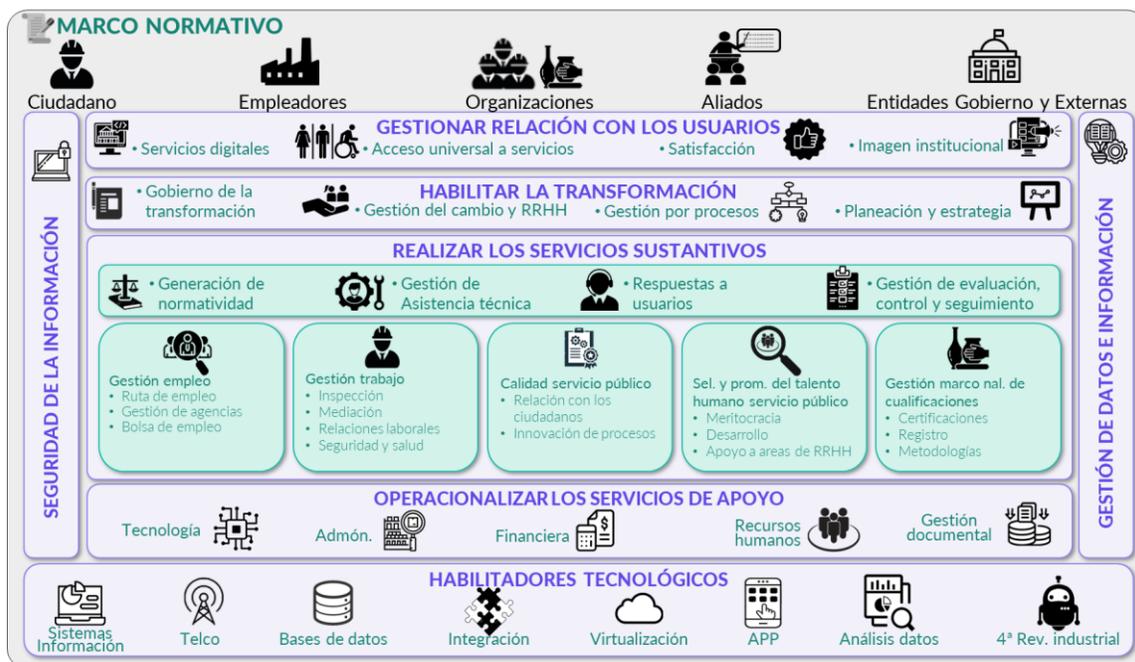
⁶ La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos es un organismo de cooperación internacional, compuesto por 37 estados, cuyo objetivo es coordinar sus políticas económicas y sociales.

6. Uso coherente de la tecnología digital en todas las áreas.
7. Marco efectivo de coordinación organizacional y de gobierno.
8. Fortalecer la cooperación internacional con otros gobiernos.
9. Desarrollo de casos institucional (viabilidad de un proyecto costo-beneficio-factibilidad) claros.
10. Capacidades reforzadas de gestión de proyectos de TIC.
11. Adquisición de tecnologías digitales.
12. Marco legal y regulatorio.

Versión final de la Visión de la Arquitectura para el Ministerio del Trabajo de Ecuador

En las etapas previas del proyecto se definió con los actores clave del MDT la visión de la Arquitectura para la institución, presentada en la siguiente figura:

Figura 48: Visión de la arquitectura para el MDT



Fuente: Elaboración propia

Después de realizado el diagnóstico se revisó la Visión Arquitectónica, encontrando que se mantiene vigente para esta etapa del proyecto.

Tendencias y marcos de referencia

Corresponde a los marcos de referencia y a las tendencias tecnológicas que se toman como base para la definición de la arquitectura futura del MDT.

Gestión de proyectos – Metodología Tradicional

Según PMBOK (del inglés Project Management Body of Knowledge) "la gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para proyectar actividades para satisfacer los requisitos del proyecto". La gestión de un proyecto normalmente incluye lo siguiente:

- Identificar los requisitos.
- Abordar las diversas necesidades, preocupaciones y expectativas de las partes interesadas.
- Equilibrio de las restricciones de proyectos en competencia (por ejemplo: alcance, calidad, programación, presupuesto, recursos y riesgo).

La gestión de proyectos se caracteriza por un plan de trabajo que describe las tareas, los recursos y los tiempos. Está estructurado para proporcionar un enfoque predecible y gestionado por el riesgo para la entrega de productos.

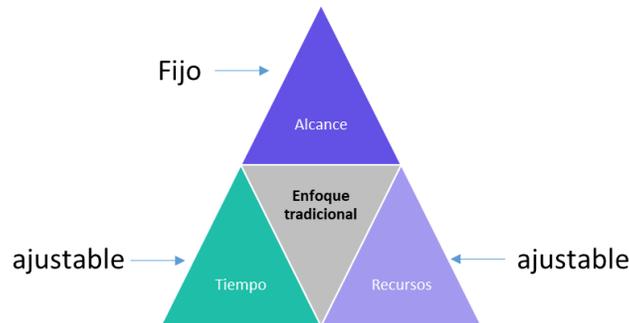
Figura 49: Procesos de gestión de proyectos



Fuente: Elaboración propia

Los mecanismos definidos por el PMBOK del PMI ®, tienen un enfoque de ejecución de proyectos en cascada (para continuar con la siguiente etapa, se debe finalizar otra con anterioridad), y parte del supuesto de contar con un alcance totalmente conocido, y de saber cuáles son las especificaciones del producto o resultado final desde un comienzo. Es decir, se cuenta con un alcance fijo, que debe ejecutarse en un periodo de tiempo especificado y con unos recursos definidos; teniendo en cuenta que generalmente el tiempo y los recursos son ajustados (gestión de control de cambios), para lograr cumplir con el alcance pactado.

Figura 50: Pirámide de metodología tradicional de gestión de proyectos



Fuente: Elaboración propia

Gestión de Proyectos – Metodologías Ágiles

Frecuentemente las organizaciones llevan a cabo proyectos para los que no se tienen claros todos los requerimientos al inicio de este (no hay claridad de todo el alcance), o se cambia de opinión respecto al alcance durante el desarrollo del proyecto debido a que la dinámica de la organización exige ajustar rápidamente los requerimientos iniciales. Estos hechos suelen provocar una serie de cambios que no estaban previstos y que impactan de forma negativa en la duración del proyecto, su alcance, presupuesto y, en una medida también importante, a las expectativas del cliente. Para gestionar este tipo de proyectos surgieron las metodologías ágiles que, a diferencia de la gestión tradicional de proyectos, no necesitan definir desde el inicio la totalidad del alcance.

Por definición, las metodologías ágiles son aquellas que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en la respuesta para amoldar el proyecto y su desarrollo a las circunstancias específicas del entorno. En esencia, las organizaciones que apuestan por esta metodología consiguen gestionar sus proyectos de forma flexible, autónoma y eficaz reduciendo los costes e incrementando su productividad. Son muy utilizadas en proyectos donde se requiere experimentar, hacer mejoras, y entregas parciales (pero útiles).

Las bases de estas metodologías están dadas por los principios del manifiesto ágil, que se resumen a continuación:

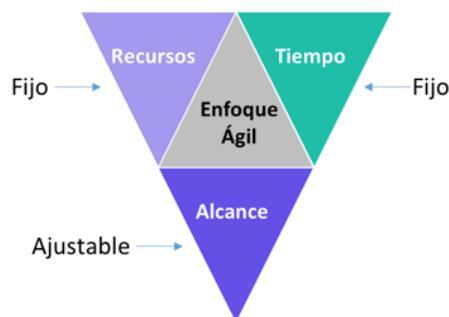
- **Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas:** Aunque los procesos y las herramientas ayudan a terminar con éxito un proyecto, son las personas quienes asumen, participan e implementan un proyecto y determinan cuáles procesos y herramientas utilizar. Por lo tanto, en cualquier proyecto ágil el énfasis debe estar en las personas y en sus interacciones, en lugar de los complicados procesos y herramientas.
- **Software funcionando sobre documentación extensiva:** Aunque la documentación es necesaria y útil para cualquier proyecto, muchos equipos se centran en la recopilación y el registro de descripciones cualitativas y cuantitativas de los entregables, cuando el valor real que se le entrega al cliente es en forma de un software funcional. Por lo tanto, en lugar de la

documentación detallada, el enfoque ágil está en la entrega de un software de buen funcionamiento en incrementos a lo largo del ciclo de vida del producto.

- **Colaboración con el cliente⁷ sobre negociación contractual:** Tradicionalmente a los clientes se les ha visto como participantes externos, involucrados principalmente al inicio y al final del ciclo de vida del producto, y cuya relación se basaba en el contrato y su cumplimiento. Las metodologías ágiles creen en un enfoque de valor compartido, en el cual los clientes se consideran colaboradores. El equipo de desarrollo y el cliente trabajan unidos para evolucionar y desarrollar el producto.
- **Responder al cambio sobre seguir un plan:** En el entorno actual, donde los requerimientos del cliente, las tecnologías disponibles y los patrones empresariales cambian constantemente, es fundamental abordar el desarrollo de productos de una forma adaptativa que permita la incorporación de cambios y rápidos ciclos de vida de desarrollo de producto, en lugar de enfatizar en el seguimiento de planes formados probablemente con información obsoleta.

A diferencia de los proyectos con enfoque tradicional, en los proyectos con enfoque ágil, los tiempos de ejecución y los recursos se mantienen fijos, y lo que se ajusta es el alcance.

Figura 51: Pirámide de metodologías ágiles de gestión de proyectos



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan las tendencias tecnológicas que sirvieron de base para la definición de la propuesta de la AT objetivo del MDT.

Transformación digital

En el contexto del BID, corresponde a una iniciativa de colaboración público-privada para guiar a los profesionales en la aplicación de tecnologías digitales en programas de desarrollo. Hay nueve Principios para el Desarrollo Digital que se actualizan con el tiempo y están diseñados para ayudar a

⁷ Dentro de este contexto, se entiende por clientes del MDT a los Trabajadores, Empleadores y Entidades externas que requieren cualquier tipo de servicio de la presente entidad.

integrar mejores prácticas en los programas tecnológicos. El BID se adhirió a ellos para su trabajo de agenda digital.⁸ A continuación se mencionan los nueve principios⁹:

- **Diseño con el usuario:** Las iniciativas digitales exitosas se basan en la comprensión de las características, necesidades y desafíos de los usuarios. El diseño centrado en el usuario, también conocido como pensamiento de diseño o diseño centrado en el ser humano, comienza conociendo a las personas para las que está diseñando a través de la conversación, la observación y la creación conjunta. La información recopilada a través de este compromiso conduce a la construcción, prueba y rediseño de herramientas hasta que satisfagan efectivamente las necesidades de los usuarios. Al diseñar con los usuarios, y no para ellos, puede crear herramientas digitales para abordar mejor el contexto específico, la cultura, los comportamientos y las expectativas de las personas que interactuarán directamente con la tecnología. Diseñar juntos significa asociarse con los usuarios a lo largo del ciclo de vida del proyecto, cocrear soluciones y recopilar e incorporar continuamente los comentarios de los usuarios.¹⁰
- **Comprender el ecosistema existente:** Las iniciativas y herramientas digitales bien diseñadas consideran las estructuras y necesidades particulares que existen en cada país, región y comunidad. Dedicar tiempo y recursos para analizar el ecosistema o el contexto en el que trabaja ayuda a garantizar que las herramientas tecnológicas seleccionadas sean relevantes y sostenibles y no dupliquen los esfuerzos existentes. Los ecosistemas se definen por la cultura, las normas de género, el entorno político, la economía, la infraestructura tecnológica y otros factores que pueden afectar la capacidad de un individuo para acceder y utilizar una tecnología o para participar en una iniciativa. Las iniciativas que no tienen en cuenta los desafíos de los ecosistemas tienen menos probabilidades de lograr sus objetivos o su escala. Esto también puede conducir a consecuencias no deseadas. El ecosistema es fluido, multifacético y en constante cambio.¹¹
- **Diseño a escala:** Alcanzar la escala es un objetivo que ha sido difícil de alcanzar para muchos profesionales del desarrollo digital. La iniciativa de mHealth, por ejemplo, ha identificado el problema de la pilotitis, o la incapacidad de llevar las iniciativas más allá de la etapa piloto. Alcanzar la escala puede significar diferentes cosas en diferentes contextos, pero requiere una adopción más allá de una población piloto de iniciativas y, a menudo, requiere asegurar financiamiento o socios que lleven la iniciativa a nuevas comunidades o regiones. Diferentes implementadores pueden definir la escala como llegar a un determinado porcentaje de una población o a un determinado número de usuarios. Diseñar a escala

⁸ <https://socialdigital.iadb.org/es>

⁹ <https://digitalprinciples.org/>

¹⁰ <https://digitalprinciples.org/principle/design-with-the-user/>

¹¹ <https://digitalprinciples.org/principle/understand-the-existing-ecosystem/>

significa pensar más allá del piloto y tomar decisiones que permitan una adopción generalizada más adelante, así como determinar qué será asequible y utilizable por todo un país o región, en lugar de por unas pocas comunidades piloto. Es posible que deba evaluar las compensaciones entre los procesos que conducirían a una rápida puesta en marcha e implementación de un piloto a corto plazo frente a aquellos pilotos que requieren más tiempo y planificación, pero que sientan las bases para escalar al reducir el trabajo y la inversión futuros. Al diseñar para la escala desde el principio, su iniciativa se puede expandir más fácilmente a nuevos usuarios, mercados, regiones o países si la iniciativa satisface las necesidades de los usuarios y tiene un impacto local.¹²

- **Construcción para la sostenibilidad:** La creación de programas, plataformas y herramientas digitales sostenibles es esencial para mantener el apoyo de los usuarios y las partes interesadas, así como para maximizar el impacto a largo plazo. La sostenibilidad garantiza que las contribuciones de los usuarios y las partes interesadas no se minimicen debido a interrupciones, como la pérdida de fondos. Es más probable que un programa creado para la sostenibilidad se incorpore a las políticas, las prácticas diarias y el flujo de trabajo del usuario. Para muchas iniciativas digitales, la institucionalización por parte de una organización no gubernamental, empresa privada o gobierno local es el objetivo final para lograr un impacto positivo a largo plazo. Para otros, la institucionalización se logra mediante el desarrollo de un modelo de negocio que tenga una generación de ingresos sostenible.¹³
- **Ser impulsado por datos:** Ninguna cantidad de datos conducirá a un impacto acelerado si no se utiliza para informar la toma de decisiones. Cuando una iniciativa está basada en datos, la información de calidad está disponible para las personas adecuadas cuando la necesitan, y están utilizando esos datos para tomar medidas. Los datos producidos por una iniciativa digital deben usarse para algo más que productos, como trabajos publicados o informes de donantes. Los ejemplos de los tipos de datos que se pueden recopilar para informar la toma de decisiones incluyen vigilancia, investigación, operaciones, gestión de proyectos y datos de fuentes secundarias recopiladas fuera del programa.¹⁴
- **Utilización de estándares abiertos, datos abiertos, código abierto e innovación abierta:** Con demasiada frecuencia, los escasos recursos de desarrollo públicos e internacionales se gastan en invertir en nuevos códigos de software, herramientas, recopilación de datos, contenido e innovaciones para soluciones específicas del sector que están bloqueadas por tarifas de licencia, con datos que solo utilizan y están disponibles para iniciativas

¹² <https://digitalprinciples.org/principle/design-for-scale/>

¹³ <https://digitalprinciples.org/principle/build-for-sustainability/>

¹⁴ <https://digitalprinciples.org/principle/be-data-driven/>

específicas. Un enfoque abierto para el desarrollo digital puede ayudar a aumentar la colaboración en la comunidad de desarrollo digital y evitar la duplicación del trabajo que ya se ha realizado. Los programas pueden maximizar sus recursos y, en última instancia, su impacto, a través de estándares abiertos, datos abiertos, tecnologías de código e innovación abiertos. Al aprovechar las inversiones existentes cuando pueda, puede aplicar recursos de desarrollo digital finitos para crear bienes globales. Lo que significa ser "abierto" para su iniciativa dependerá de las limitaciones prácticas y técnicas, preocupaciones de seguridad y privacidad, y la dinámica de las personas y las redes en su espacio. Por ejemplo, en qué medida su iniciativa utiliza software de código abierto dependerá de las necesidades identificadas para su contexto y una evaluación de cuál de las opciones disponibles satisface mejor esas necesidades, tomando en cuenta su costo total de propiedad.¹⁵

- **Reutilizar y mejorar:** En lugar de comenzar desde cero, los programas que “reutilizan y mejoran” buscan formas de adaptar y mejorar los productos, recursos y enfoques existentes. Reutilizar significa evaluar qué recursos están disponibles actualmente y usarlos tal como están para cumplir con los objetivos del programa. Mejorar significa modificar las herramientas, productos y recursos existentes para mejorar su calidad general, aplicabilidad e impacto. Comience por identificar métodos, estándares, plataformas de software, herramientas tecnológicas y contenido digital relevantes que ya hayan sido probados y probados. Puede obtener información sobre las herramientas de desarrollo digital que se han probado o escalado a través de conferencias, blogs, evaluaciones de programas y la comunidad de desarrollo digital. Si bien es posible que una herramienta o enfoque existente no se ajuste exactamente a todas sus necesidades de reutilización, considere mejorarlo y desarrollarlo, en lugar de crear algo completamente nuevo. El resultado es una herramienta que ahora es mejor y más reutilizable para todos gracias a sus mejoras. Reutilizar y mejorar no se trata de diseñar objetos nuevos y brillantes o de limitar una tecnología al uso interno; se trata de llevar el trabajo de la comunidad de desarrollo global más allá de lo que cualquier organización o programa puede hacer por sí solo. Reutilizar y mejorar también puede reducir drásticamente el tiempo necesario para el desarrollo y las pruebas, y reducir sus costos.
- **Privacidad y seguridad:** Abordar la privacidad y la seguridad en el desarrollo digital implica una cuidadosa consideración de qué datos se recopilan y cómo se adquieren, utilizan, almacenan y comparten. Las organizaciones deben tomar medidas para minimizar la recopilación y proteger la información confidencial y las identidades de las personas representadas en los conjuntos de datos del acceso no autorizado y la manipulación por

¹⁵ <https://digitalprinciples.org/principle/use-open-standards-open-data-open-source-and-open-innovation/>

parte de terceros. Las prácticas responsables para las organizaciones que recopilan y usan datos individuales incluyen considerar las sensibilidades en torno a los datos que han recopilado, ser transparentes sobre cómo se recopilarán y utilizarán los datos, minimizar la cantidad de información personal identificable y confidencial recopilada, crear e implementar políticas de seguridad que protejan los datos, defender la privacidad y la dignidad de las personas, y crear una política de fin de vida para la gestión de datos posterior al proyecto.¹⁶

- **Ser colaborativo:** Ser colaborativo significa compartir información, conocimientos, estrategias y recursos entre proyectos, organizaciones y sectores, lo que lleva a una mayor eficiencia e impacto. Este Principio reúne a todos los demás en la práctica. Las personas que trabajan en desarrollo digital tienen una visión compartida para crear un mundo mejor, y la colaboración es esencial para hacer realidad esta visión. Ninguna iniciativa u organización puede lograrlo por sí sola. Tenemos el mayor impacto cuando trabajamos juntos a través de geografías, áreas de enfoque y organizaciones y en asociación con las comunidades locales y los gobiernos. Al colaborar, quienes trabajan en el desarrollo digital y más allá pueden unir sus recursos y experiencia no solo para beneficiar cada iniciativa sino también para fortalecer la comunidad global. La colaboración no solo ocurre accidentalmente; requiere tiempo.¹⁷

Servicios en la nube (Cloud)

La computación en la nube ofrece una solución altamente escalable y flexible de almacenamiento, gestión y procesamiento de datos, típicamente consumidos como un servicio en tiempo real a través de Internet. Los servicios ofrecidos pueden ser, en general, clasificados como Software como servicio (SaaS – Software as a Service), Plataforma como servicio (PaaS – Platform as a Service) e infraestructura como servicio (IaaS- Infrastructure as a Service) y son consumidos por usuarios finales, desarrolladores y administradores de TI respectivamente. A continuación, se presentan algunas tendencias de adopción en el mercado:

- Organizaciones maduras están eligiendo entre implementación pública, privada e híbrida.
- Escalabilidad, flexibilidad, agilidad y el modelo OPEX han sido los grandes motivadores para la adopción de Cloud.
- Acuerdos a Nivel de Servicio (ANS) de misión crítica, seguridad y preocupaciones sobre el cumplimiento son los motivadores del mercado de Cloud o Nube privado.

¹⁶ <https://digitalprinciples.org/principle/address-privacy-security/>

¹⁷ <https://digitalprinciples.org/principle/be-collaborative/>

Big data & Analítica

Se refiere al arte de emplear la tecnología para identificar patrones en grandes volúmenes de datos, los cuales pueden variar en formato y estructura. El objetivo es proveer soporte a la toma ágil de decisiones. Se ha convertido en la capa fundamental de muchos sistemas avanzados, que aprenden en forma autónoma y predicen posibles escenarios y acciones a ser tomadas. Las principales tecnologías que se usan en esta tendencia son: sistema de archivos distribuido Hadoop (HDFS), MapReduce, procesamiento en-memoria, tecnologías SQL distribuidas y bases de datos orientadas a columnas. A continuación, se presentan las tendencias de adopción en el mercado:

- El 70% de las organizaciones han desplegado o están planeando desarrollar proyectos de Big data.
- Calidad y agilidad en la toma de decisiones, planeamiento & pronóstico y desarrollo de flujos de ingresos son las principales áreas seleccionadas para el desarrollo de Big Data.

Internet de las cosas

El internet de las cosas (en inglés Internet of Things – IoT) se puede definir como una red de dispositivos que emplea tecnología integrada para sentir o interactuar con su estado interno o ambiente externo. El internet de las cosas representa un ecosistema de cosas, comunicación, aplicaciones y análisis de datos. Las principales tecnologías que se usan en esta tendencia son: conectividad, gestión de dispositivos, interoperabilidad, almacenamiento y gestión de datos, tecnología de Big Data y gestión de la energía de sensores pequeños. A continuación, se presentan las tendencias de adopción en el mercado:

- Mientras la automatización industrial ya está madura, la implementación de IoT en Seguridad y la Salud en el Trabajo (por ejemplo) está ganado terreno, tal es el caso de los dispositivos vestibles que se utilizan en Seguridad Industrial, como los cascos protectores conectados a internet para entregar información a través de sensores con el fin de monitorizar, prevenir y reducir los accidentes laborales.
- Los hogares inteligentes, el estado físico personal y la atención en salud a distancia son otras áreas que emplean IoT.

Experiencia de Usuario [User Experience (UX)]

Con la sofisticación de los canales de e-commerce, el UX también evoluciona para abarcar diversos elementos, conocimientos y técnicas. En esencia, esta tendencia puede ser resumida como:

- El conjunto de percepciones y respuestas que el usuario tiene en relación con un producto, sistema o servicio, antes, mientras y después del uso.
- El área que estudia esos datos e idealiza soluciones a partir de ellos, con el objetivo de ofrecer la mejor experiencia posible al usuario.

En el contexto de las ventas de productos o servicios online, el UX considera todas las interacciones del usuario con el sitio o aplicación de la empresa (incluso las que ocurren fuera de la página o de la plataforma). Vale resaltar que las percepciones y respuestas emocionales del usuario también entran en el análisis de UX, fortaleciendo la información esencial para una estrategia comercial efectiva.

Estrategia Cero Papel

Si bien la estrategia de Cero Papel en la Administración Pública esta soportada en gran parte por una eficiente gestión documental a través de la tecnología, también es posible alcanzar reducciones significativas con los recursos que actualmente disponen las entidades.

La formación de una cultura que usa racionalmente los recursos se verá reflejada en una mejor y más fácil adaptación a los cambios relacionados con la gestión documental y, por tanto, a la utilización de archivos en formatos electrónicos.

Gestión de Contenido Empresarial (ECM por sus siglas en inglés)

La gestión documental digital no es solo una manera de sustituir los engorrosos documentos en papel con archivos digitales. Es el proceso (estrategias, métodos y herramientas) de administrar todo el ciclo de vida del contenido de una organización, se trata de un completo sistema que convierte los documentos de una empresa (correos electrónicos, facturas, documentos de Word, hojas de cálculo de Excel, archivos PDF, imágenes escaneadas, etc.) en recursos y conocimientos empresariales valiosos.

Una solución de gestión documental digital evita que gran parte de la información empresarial importante acabe en archivadores, carpetas de correo electrónico y discos duros locales, lo cual limita de forma importante la accesibilidad a estos documentos. El hecho de no poder acceder a sus documentos crea cuellos de botella en los flujos de trabajo de una entidad.

Marketing Social

Es la aplicación de las técnicas de la mercadotecnia para el análisis, planteamiento, ejecución y evaluación de programas diseñados para promover la aceptación, modificación, rechazo o abandono del comportamiento voluntario de las personas a fin de ayudarles a mejorar su propio bienestar y el de su sociedad.

El marketing social es la combinación de las técnicas de marketing que, en lugar de promocionar algún producto o servicio, están enfocadas, principalmente en difundir alguna idea que intente superar problemas sociales. Es claro que, con ello, la marca acaba siendo divulgada, pero ese no es el único objetivo del marketing social. Básicamente, este tipo de estrategia pretende convencer al público objetivo a colaborar aportando soluciones a problemas como salud, transporte, medio ambiente, educación y varios otros temas de carácter social.

Es en este contexto que entra el marketing social, que utiliza conocimientos y técnicas del mercado para crear acciones que ayuden a promover el bienestar de alguna esfera de la sociedad.

Gestión de Procesos de Negocio (BPM por sus siglas en inglés)

BPMInstitute.org define la Gestión de Procesos de Negocio como la definición, mejora y gestión de los procesos de negocio de una empresa de un extremo a otro para lograr tres resultados cruciales para una organización basada en el desempeño e impulsada por el cliente:

- Claridad en la dirección estratégica.
- Alineación de los recursos de la empresa.
- Mayor disciplina en las operaciones diarias.

Otra definición de gestión de procesos de negocio (BPM) puede ser la práctica de modelar, analizar y optimizar los procesos de negocio de un extremo a otro para ayudarlo a alcanzar sus objetivos comerciales estratégicos. La metodología BPM se puede aplicar a tareas y procesos que a menudo se repiten, son continuos o predecibles.

Gestión de la relación con el cliente (CRM por sus siglas en inglés)

Es una gestión 360° de ventas, marketing, atención al cliente y todos los puntos de contacto. Estamos en la era del cliente, de la transformación digital, de las nuevas tecnologías. En ese escenario, la relación también evoluciona, llevando a un nuevo concepto también conocido como experiencia del cliente. El concepto de CRM significa ser centrado en el cliente. Es estrategia, es un proceso, es herramienta y tecnología.

El CRM almacena información de clientes actuales y potenciales – nombre, dirección, teléfono, etc. –, y sus actividades y puntos de contacto con la empresa, incluyendo visitas a sitios, llamadas telefónicas, e-mails, entre otras interacciones. La plataforma no es apenas una lista de contactos elaborada: ella reúne e integra datos valiosos para preparar y actualizar sus equipos con información personal de los clientes, historial y preferencias.

Principios de gobierno digital de la OCDE

Como ya se mencionó en el documento de la Visión de la Arquitectura Tecnológica, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)¹⁸ definió 12 principios que buscan apoyar el desarrollo y la implementación de estrategias de gobierno digital que acerquen el gobierno a los ciudadanos y las empresas. La descripción de los principios se realizó en el primer entregable, sección 3.1.5.

Fin del anexo

¹⁸ La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos es un organismo de cooperación internacional, compuesto por 37 estados, cuyo objetivo es coordinar sus políticas económicas y sociales.