



FORTALECIMIENTO ESTRATÉGICO Y OPERACIONAL DE LA FUNCIÓN DE TI EN LA UNIDAD
EDUCATIVA ALBERTO EINSTEIN

AUTOR

ROBERTO CARLOS ARIAS BUNGACHO

AÑO

2020 - 2021

Resumen

El presente trabajo titulado “FORTALECIMIENTO ESTRATÉGICO Y OPERACIONAL DE LA FUNCIÓN DE TI EN LA UNIDAD EDUCATIVA ALBERTO EINSTEIN” tiene como objetivo presentar una propuesta de fortalecimiento para el departamento de Tecnología del colegio Einstein siguiendo la metodología ADM de TOGAF.

El estudio inicia con un resumen de la institución, una explicación de la situación actual, las motivaciones para la mejora, las partes interesadas y afectadas y criterios básicos denominados principios de arquitectura que serán usados a lo largo del estudio.

En la siguiente parte del estudio se realiza una explicación de los referentes utilizados para el trabajo y se describe en alto nivel los requisitos en cada una de las arquitecturas involucradas en el estudio, es decir: arquitectura de negocio, aplicaciones/sistemas y tecnología.

En la tercera parte del presente trabajo se hace una explicación detallada de la arquitectura actual, la arquitectura propuesta y sus brechas de cada una de las dimensiones (negocio, aplicaciones, tecnología)

Finalmente se hace un ejercicio de consolidación de las iniciativas obtenidas durante el estudio detallado de las arquitecturas y luego de una priorización de estas iniciativas se propone un plan de migración detallado.

ABSTRACT

The objective of this project titled “FORTALECIMIENTO ESTRATÉGICO Y OPERACIONAL DE LA FUNCIÓN DE TI EN LA UNIDAD EDUCATIVA ALBERTO EINSTEIN” is to present a proposal for the Einstein School Technology department following the TOGAF ADM methodology.

The study begins with an explanation about the following aspects: a summary of the institution, a resume about the IT department current situation, the motivations for improvement, the interested and affected parts, and basic criteria called architectural principles that will be used throughout the study.

In the next part of the study, an explanation of the references used for the work is made and the requirements in each of the architectures involved in the study are described at a high level, that is business architecture, applications/systems, and technology.

In the third part of this work, a detailed explanation of the current architecture, the proposed architecture, and its gaps in each of the dimensions (business, applications, technology) is made.

Finally, a consolidation exercise is carried out of the initiatives obtained during the detailed study of the architectures and after prioritizing these initiatives, a detailed migration plan is proposed.

CONTENIDO

1. PRELIMINAR	1
1.1. Acerca de la organización.....	1
1.2. Acerca del Departamento de Tecnología.....	2
1.3. Acerca del reto del Departamento de Tecnología.....	5
1.4. Organización impactada	7
1.5. Stakeholders y expectativas de valor.....	8
1.6. Motivadores	12
1.7. Marcos de referencia complementarios	15
1.8 Equipo de arquitectura.....	15
1.9 Catálogo de principios	16
2. VISIONAMIENTO ARQUITECTÓNICO.....	16
2.1. Visionamiento y escenarios de la solución	16
2.1.1. Requerimientos de alto nivel	16
2.1.2. Acerca del modelo de madurez.....	17
2.2. Análisis de brechas.....	18
2.3. Definición de la arquitectura objetivo	19
2.3.1. Target de arquitectura de negocio.....	19
2.3.2. Target de arquitectura de datos	20
2.3.3. Target de arquitectura de aplicaciones	20
2.3.4. Target de arquitectura de infraestructura base.....	21
2.4 Cronograma de trabajo	22
3. ARQUITECTURA DE NEGOCIO	22
3.1 Arquitectura de negocio actual	22
3.1.1 Políticas de gobierno y gestión.....	23
3.1.2. Procesos	27

3.1.3 Personas, habilidades y competencias	29
3.2 Arquitectura de negocio objetivo.....	32
3.3. Análisis de brechas.....	39
4. ARQUITECTURA DE APLICACIONES/INFORMACIÓN	41
4.1 Dimensión de aplicaciones	42
4.1.1 Arquitectura de aplicaciones actual.....	42
4.1.2. Arquitectura de aplicaciones propuesta	44
4.1.3. Análisis de brechas	46
4.2 Dimensión de arquitectura de datos	48
4.2.1. Arquitectura de datos actual.....	48
4.2.2. Arquitectura de datos objetivo	49
4.2.3. Análisis de brechas	50
5. ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	52
5.1 Arquitectura tecnológica actual.....	52
5.1.1. Centro de datos.....	52
5.1.2. Red LAN.....	54
5.1.3. Red inalámbrica	57
5.1.4. Internet.....	59
5.2 Arquitectura de Tecnología Objetivo.....	61
5.3. Análisis de brechas.....	62
6. OPORTUNIDADES Y SOLUCIONES	63
6.1 Consolidación de iniciativa de cierre de brechas	63
6.2 Conceptualización de proyectos y sus especificaciones.....	65
6.3. Evaluación de aislamiento para el cambio.....	69
7. PLANIFICACIÓN DE LA MIGRACIÓN	70
7.1. Priorización	70

7.1.1. Análisis de impacto	70
7.1.2. Análisis de esfuerzo	71
7.1.3. Prioridad de los proyectos	72
7.2. Análisis de dependencias	73
7.3. Plan de migración	73
CONCLUSIONES	75
RECOMENDACIONES	76
REFERENCIAS	77
ANEXOS	79

1. PRELIMINAR

1.1. Acerca de la organización

De acuerdo a sus estatutos y la información que se comparte en el su sitio oficial (Colegio Einstein, 2020), la Unidad Educativa Alberto Einstein o Colegio Einstein es una unidad educacional sin fines de lucro creada el 29 de octubre de 1973 y cuya misión inicial fue el de educar y formar niños y jóvenes aptos para desenvolverse como ciudadanos responsables, respetuosos de la dignidad humana y de la diversidad cultural y social, preparados en su personalidad y conocimientos para enfrentar la vida. Hoy en día es un colegio internacional, está adscrito a NEASC (New England Association of Schools and Colleges) que es un organismo de acreditación internacional preocupado por la mejora continua y excelencia educativa, además el colegio es parte del IBO (International Baccalaureate Organization)

El colegio se guía por un conjunto de declaraciones orientadoras (Colegio Einstein, 2020), mismas que se constituyen en la base para toda decisión, acción y proceso en el colegio. Estas declaraciones se agrupan en:

- Misión

“Educación internacional para la comunidad ecuatoriana” (Colegio Einstein, 2020)

- Visión: “El Colegio Einstein creará un ambiente en donde los miembros de la familia pertenecen, aprenden, crecen, y sirven a los demás” (Colegio Einstein, 2020)
 - Pertener: El Colegio Einstein fortalecerá un ambiente familiar y comunitario donde todos los miembros de la misma perciben un sentido de pertenencia. (Colegio Einstein, 2020)
 - Aprender: El Colegio Einstein fortalecerá sus programas académicos y niveles de aprendizaje, que incluyen la implementación de un proceso conjunto de acreditación /

- autorización con el IBO y NEASC, así como la construcción de un nuevo campus. (Colegio Einstein, 2020)
- Crecer: El Colegio Einstein aumentará las oportunidades de bienestar emocional, físico y de crecimiento social. (Colegio Einstein, 2020)
 - Servir: El Colegio Einstein enriquecerá y retribuirá a las comunidades ecuatoriana y globales a través de programas de servicio y aprendizaje comunitario. (Colegio Einstein, 2020)
 - Valores: Los valores fundamentales de Einstein son los valores de más importancia en el Colegio Einstein. Se utilizan en el desarrollo del currículo, los procesos de enseñanza y aprendizaje y para establecer las expectativas de conducta de los funcionarios, estudiantes, y padres de familia. (Colegio Einstein, 2020)
 - Ciudadanía: Hacer su parte para que su hogar, colegio, comunidad y el mundo sean mejores. (Colegio Einstein, 2020)
 - Bondad: Ser amable. (Colegio Einstein, 2020)
 - Responsabilidad: Hacer lo que debe hacer. (Colegio Einstein, 2020)
 - Respeto: Tratar a otros con respeto. (Colegio Einstein, 2020)
 - Justicia: Actuar según las normas. (Colegio Einstein, 2020)
 - Confiabilidad: Ser honesto en sus acciones y comunicaciones. (Colegio Einstein, 2020)

1.2. Acerca del Departamento de Tecnología

El Departamento de Tecnología depende de la División de Currículo, Evaluación e Innovación. En la Figura 1. Organigrama – Colegio Einstein se puede visualizar gráficamente la ubicación del departamento en el organigrama de la institución.

Einstein School
Organizational Chart 2020-2021

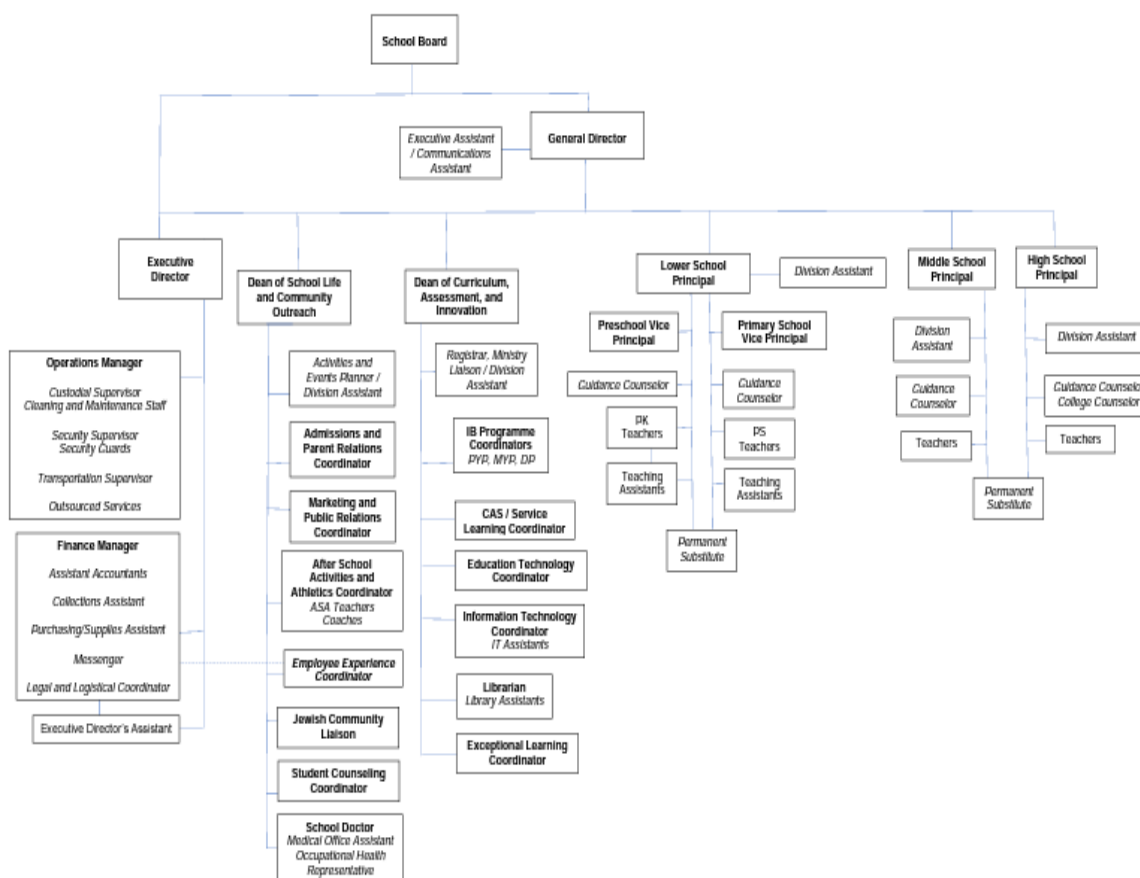


Figura 1. Organigrama – Colegio Einstein

El Departamento de Tecnología ha sido dependiente de diferentes instancias desde su creación. Este departamento fue oficialmente creado en 1990 bajo la denominación de “Centro de Cómputo” y reportaba al área de Ciencias, posteriormente y debido a su importancia alrededor de 1993 pasó a depender directamente del Rectorado, en 2002 pasó a depender de la Gerencia General y finalmente, desde 2019 es parte de la División de Currículo, Evaluación e Innovación. En la Figura 2. Dependencia Funcional del Departamento de Tecnología se muestra esta dependencia a lo largo del tiempo.

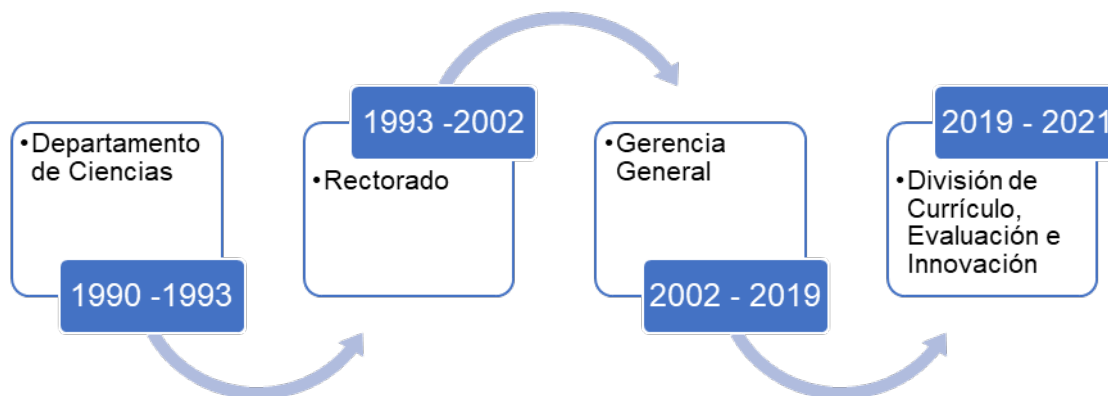


Figura 2: Dependencia Funcional del Departamento de Tecnología

Inicialmente el departamento se encargaba de labores docentes relacionadas con Tecnología y Ofimática además del soporte y mantenimiento de los laboratorios de computadoras, Con el transcurrir del tiempo las tareas y responsabilidades aumentaron y de igual manera su complejidad operativa. Para poder gestionar esa complejidad se organizó una estructura funcional tomando como base la sección de Operación de Servicio de ITIL v3 (Garrido, 2011, págs. 236-260), de tal forma que actualmente la estructura funcional del departamento es como la que se muestra en la Figura 3. Estructura Funcional del Departamento de Tecnología.

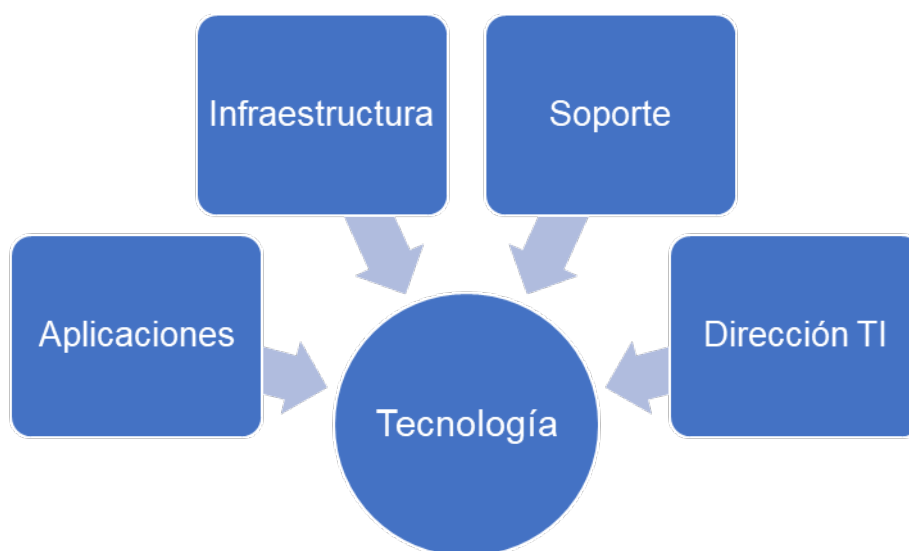


Figura 3: Estructura Funcional del Departamento de Tecnología

Así mismo, en la Figura 4. Estructura Funcional del Departamento de Tecnología – Detalle se muestra el desglose de las funciones asignadas en cada área.



1.3. Acerca del reto del Departamento de Tecnología

El Colegio Einstein es una institución cuyo fin es proporcionar servicios de educación, por tanto; todas las operaciones y esfuerzos giran alrededor de este fin. Debido a este y otros factores de carácter organizacional las funciones del Departamento de Tecnología no han sido del todo entendidas y priorizadas y muchas veces ha sido catalogado simplemente como un área de soporte tecnológico.

Mario Monsalve (Monsalve, 2015) comparte en una conferencia presentada en octubre de 2015 una serie de criterios que califican a una organización de TI como tradicional cuya consecuencia es que los proyectos de TI en su mayoría

no sean exitosos y la reputación de las organizaciones se vean afectadas, estos criterios se muestran en la Figura 5. Características del modelo tradicional de TI.

Modelo tradicional TI	Una o varias cabezas liderando la operación de TI (CIO, CTO, CFO)
	Por lo general están rezagados en la oferta de servicios que demanda el negocio y su rol es más “apagar incendios” que prevenirlos.
	Centrada en Héroes.
	Poca articulación entre aplicaciones, bases de datos, soporte.
	Equipos independientes que caen en la rutina del día a día.
	Inversiones por separado.
	Los proyectos no son transversales sino verticales (por dependencia)
	La visión arquitectónica no se establece, pues el objetivo es entregar soluciones a como dé lugar.
	El gobierno de TI no es evidente.
	El aseguramiento de la calidad del servicio se limita a unas pruebas de aceptación.
	El conocimiento está distribuido, no documentado y por lo general en terceros

Figura 5. Características del modelo tradicional de TI

Nota: Tomado de (Monsalve, 2015, pág. 8)

Haciendo una rápida revisión y análisis de estos criterios se puede concluir que el Departamento de tecnología del Colegio Einstein tiene mucho de una organización tradicional y que es necesario revisar y proponer una estructura moderna basada en arquitectura empresarial. Esta propuesta de transformación ayudará a cumplir de manera más exitosa el proceso de innovación y transformación digital que el colegio debe seguir para afrontar los retos que demandan los objetivos que se han trazado.

El reto del Departamento de Tecnología es evolucionar desde una organización tradicional dedicada al soporte tecnológico a una organización con una estructura moderna de tipo contributivo que se alinee con los objetivos del negocio y ayude a resolver sus problemas.

1.4. Organización impactada

En función del reto planteado, el estudio tiene como objetivo el “Fortalecimiento Estratégico y Operacional de la Función de TI en la Unidad Educativa Alberto Einstein”. En consecuencia, la principal organización impactada con la aplicación del trabajo de arquitectura empresarial será el Departamento de Tecnología y su estructura funcional. Otras unidades se verán afectadas directa o indirectamente debido al grado de relación con las actividades del departamento.

La tabla 1. Organizaciones Impactadas muestra un listado de las unidades organizativas impactadas con su nivel y descripción de impacto.

Tabla 1

Organizaciones impactadas

Unidad organizativa	Nivel de impacto	Descripción del impacto
Tecnología	Mayor	Alineamiento con el negocio y estrategia Roles y responsabilidades Optimización de recursos e inversiones Continuidad de las operaciones de TI Soporte
Equipo de liderazgo	Medio	Alineamiento al negocio, estrategia
Secciones académicas	Medio	Gestión y control de herramientas e-learning, sistemas académicos, LMS, SIS
División de currículo e innovación	Medio	Gestión y control del presupuesto de tecnología, sistemas documentales, alineamiento con el negocio y la estrategia.
División de vida institucional y vínculo con la comunidad	Medio	Gestión y control de los sistemas de admisiones, comunicación, soporte. CRM

Tabla 1*Organizaciones impactadas*

Unidad organizativa	Nivel de impacto	Descripción del impacto
Operaciones financieras	Medio	Gestión y control de los sistemas financieros, soporte. ERP y su interacción con los sistemas de administración de datos y académicos.
Operaciones del campus	Medio	Mantenimiento de la infraestructura tecnológica del campus
Comunicaciones	Medio	Gestión y control de los sistemas de colaboración y comunicación. CRM

1.5. Stakeholders y expectativas de valor

En la institución en general y en particular en las unidades organizativas afectadas existen stakeholders o grupos de interés con distintos niveles de influencia y participación, en la Tabla 2. Nivel de Influencia e Interés de los Stakeholders, se muestra este detalle

Tabla 2.*Nivel de Influencia e Interés de los Stakeholders*

Unidad organizativa	Cargo	Influencia	Interés	Estrategia
Tecnología	Coordinador TI	Alto	Alto	Interesado clave
Equipo de liderazgo	Director general	Alto	Bajo	Mantenerlo informado
	Director ejecutivo	Alto	Bajo	Mantenerlo informado
Secciones académicas	Directora escuela primaria	Medio	Bajo	Mantenerlo informado

Tabla 2.*Nivel de Influencia e Interés de los Stakeholders*

Unidad organizativa	Cargo	Influencia	Interés	Estrategia
	Directora escuela media	Medio	Bajo	Mantenerlo informado
	Directora escuela superior	Medio	Bajo	Mantenerlo informado
División de currículum e innovación	Decano de currículum e innovación	Alto	Medio	Interesado clave
	Secretaria general	Medio	Bajo	Interesado clave
	Coordinadora de EDTECH	Medio	Medio	Interesado clave
División de vida institucional y vínculo con la comunidad	Decana de vida institucional y vínculo con la comunidad	Medio	Medio	Interesado clave
	Coordinadora de relaciones públicas	Bajo	Bajo	Mínimo esfuerzo
	Coordinadora de admisiones	Bajo	Bajo	Mínimo esfuerzo
	Coordinadora de consejería estudiantil	Bajo	Bajo	Mínimo esfuerzo
	Coordinadora de talento humano	Bajo	Bajo	Mínimo esfuerzo
Operaciones financieras	Gerente de operaciones financieras	Alto	Medio	Interesado clave
	Colectora	Bajo	Bajo	Mínimo esfuerzo

Tabla 2.*Nivel de Influencia e Interés de los Stakeholders*

Unidad organizativa	Cargo	Influencia	Interés	Estrategia
Operaciones del campus	Gerente de operaciones del campus	Alto	Medio	Interesado clave
	Jefe de seguridad	Bajo	Bajo	Mínimo esfuerzo
Comunicaciones	Coordinador de comunicaciones	Bajo	Medio	Interesado clave

En la tabla 3. Stakeholders – Expectativas, se muestra un resumen de las principales expectativas de cada uno de estos grupos de interés.

Tabla 3.*Stakeholders - expectativas*

Unidad organizativa	Cargo	Expectativa
Tecnología	Coordinador TI	Alinearse a las reglas del negocio Gestión eficiente y oportuna del presupuesto de TI Garantizar la calidad del soporte Cumplir con el proceso de innovación a través de la ejecución exitosa de proyectos
Equipo de liderazgo	Director general	Operaciones e iniciativas alineadas a la estrategia de la organización
	Director ejecutivo	Control y buena gestión del presupuesto, sistema financiero y académico interconectados

Tabla 3.*Stakeholders - expectativas*

Unidad	Cargo	Expectativa
organizativa Secciones académicas	Directora escuela primaria	Infraestructura tecnológica funcional en las aulas, sistemas académicos confiables y fáciles de usar, soporte eficaz
	Directora escuela media	Infraestructura tecnológica funcional en las aulas, sistemas académicos confiables y fáciles de usar, soporte eficaz
	Directora escuela superior	Infraestructura tecnológica funcional en las aulas, sistemas académicos confiables y fáciles de usar, soporte eficaz
División de currículo e innovación	Decano de currículo e innovación	Sistemas interconectados, eficiencia en la gestión del presupuesto de tecnología. Gestión proactiva de tecnología
	Secretaria general	Información académica y legal organizada y asequible
	Coordinadora de EDTECH	Herramientas tecnológicas para el aula funcionales y actualizadas
División de vida institucional y vínculo con la comunidad	Decana de vida institucional y vínculo con la comunidad	Interconectividad entre los sistemas de manejo de información y colaboración con los sistemas académicos, implementar un sistema CRM para mejorar los procesos de captación de estudiantes, mantener los actuales
	Coordinadora de relaciones públicas	Herramientas tecnológicas para la gestión de relaciones públicas. CRM
	Coordinadora de admisiones	Mejorar el proceso de admisión estableciendo puntos de control y seguimiento de casos

Tabla 3.*Stakeholders - expectativas*

Unidad organizativa	Cargo	Expectativa
	Coordinadora de consejería estudiantil	Disponer de información estudiantil y familiar en línea
	Coordinadora de talento humano	Automatizar flujos de trabajo relacionados con el staff
Operaciones financieras	Gerente de operaciones financieras Colectora	Interconectividad entre los sistemas de manejo de información estudiantil y los sistemas financieros. Implementar ERP Definir y formalizar reglas para las formas de pago y mejorar la gestión de cobro.
Operaciones del campus	Gerente de operaciones del campus Jefe de seguridad	Garantizar el funcionamiento de la infraestructura en el campus, aplicar los planes de mantenimiento de acuerdo con la planificación. Garantizar la transición hacia el nuevo campus. Garantizar la seguridad de las personas en el campus, disponer de herramientas de monitoreo que permitan la toma de acciones de una manera más proactiva
Comunicaciones	Coordinador de comunicaciones	Mantener a la comunidad comunicada, garantía de buen funcionamiento de los canales de comunicación. Canales de comunicación dinámicos y adaptables.

1.6. Motivadores

En el plan estratégico de la institución (Colegio Einstein, 2020) consta un objetivo alineado a Tecnología que es: “Fortalecer el uso de la tecnología

educativa como herramienta de enseñanza y aprendizaje”, y específicamente: “Revisar las plataformas tecnológicas en uso en la escuela, buscar formas de actualizar / optimizar / innovar el software y el hardware en uso para satisfacer mejor las necesidades en asuntos académicos y operativos.”

Los objetivos del departamento se resumen en:

- Proveer soluciones informáticas alineadas a las necesidades y objetivos institucionales; y promover la mejora continua, basándose en mejores prácticas y tendencias de la industria de educación.
- Gestionar las necesidades tecnológicas de la institución asegurando la entrega de soluciones informáticas de forma oportuna, a costos establecidos y adecuada a su propósito.
- Brindar soporte de los distintos servicios gestionados por TI a los usuarios de la comunidad garantizando la disponibilidad y restaurando el normal funcionamiento de la operación.

El colegio ha dado un giro en cuanto a su estrategia y organización y estos cambios afectan a todo el ámbito del departamento de Tecnología, desde su estructura organizacional hasta sus responsabilidades y objetivos. En este contexto es necesario plantearse el reto de estudiar y transformar el rol del departamento y lograr convertirlo en una organización alineada con el negocio, que entienda las reglas de este, optimice los recursos e inversiones de tecnología y que sea un área estratégica en el proceso de innovación y transformación digital de la institución.

En la figura 6. Modelo BMM se muestra un alcance del modelo motivacional de la organización impactada.

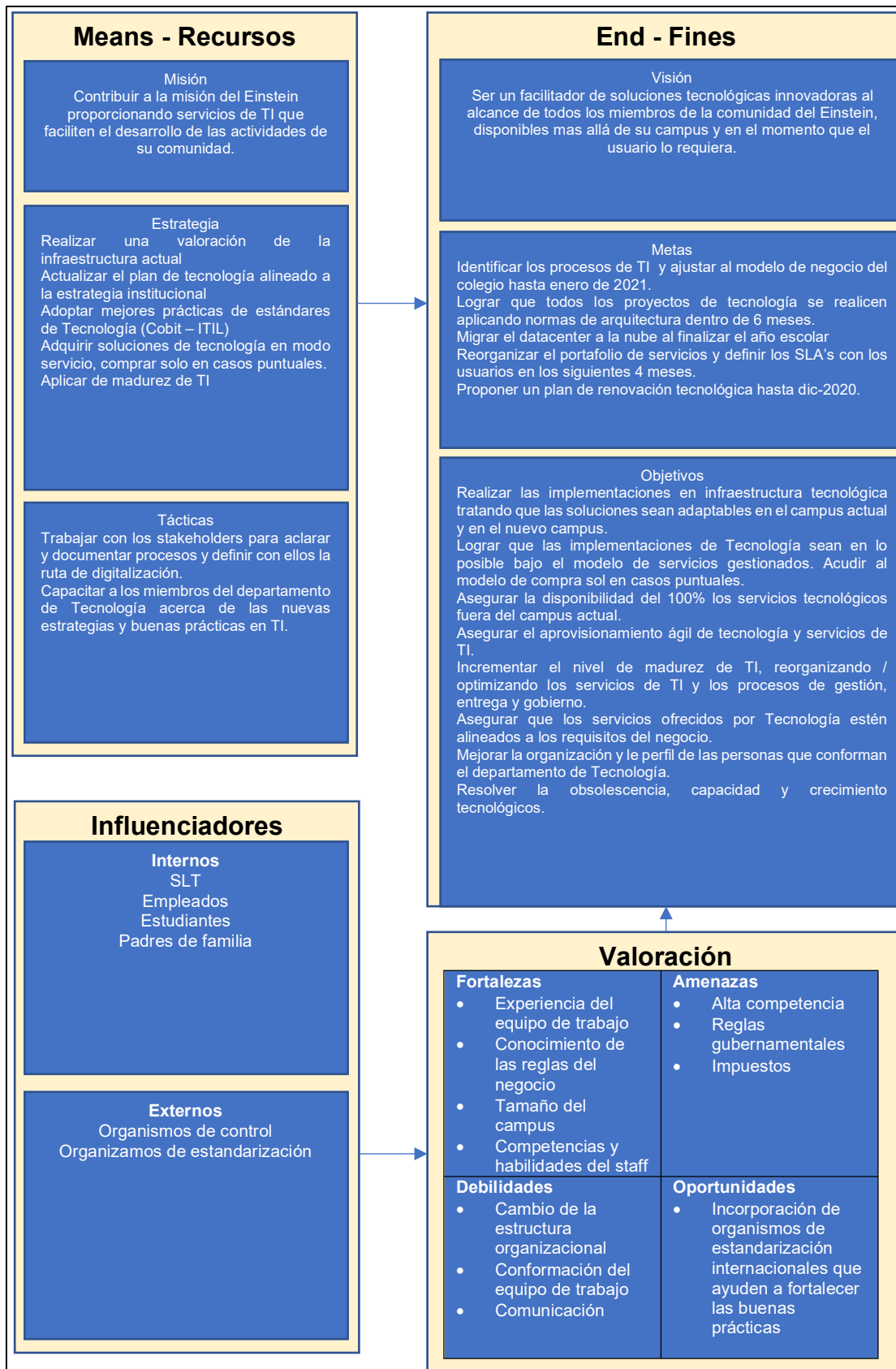


Figura 6. Modelo BMM

1.7. Marcos de referencia complementarios

Los marcos de referencia aplicables en este estudio son los siguientes:

- TOGAF: Con su método ADM define la ruta de la resolución del problema aplicando los conceptos y prácticas de Arquitectura Empresarial
- COBIT: Cuyo marco de referencia define la ruta de las buenas prácticas de gobierno y gestión de la información y la tecnología en la organización.
- ITIL: Cuyo marco de referencia ayuda en la gestión de los servicios de TI y su cadena de valor.
- APQC: Marco de clasificación de procesos, para el sector educativo k12 se hará uso del marco “EDUCATION PROCESS CLASSIFICATION FRAMEWORK V 7.2.1”
- SOA: Arquitectura orientada a servicios
- MDM: Gestión de administración del datos

1.8 Equipo de arquitectura

La institución no tiene una cultura organizacional basada en arquitectura empresarial, se hará un primer ensayo de conformación de equipo con personas que pueden proporcionar información acerca de los procesos en sus dependencias que están relacionados con tecnología, a medida que avance en la elaboración de la propuesta de arquitectura se realizarán las recomendaciones del caso.

- El equipo de arquitectura está compuesto por:
- IT Coordinator
- Network administrator
- Application administrator
- Decano de currículo e innovación (Consultas y aprobaciones)
- Secretaria general
- Asistente división primaria
- Asistente administración

1.9 Catálogo de principios

Los Principios de Arquitectura que se seleccionen servirán como herramienta de evaluación del escenario actual y la propuesta. Estas evaluaciones proporcionarán información valiosa sobre las actividades de transición necesarias para implementar una arquitectura, en apoyo de los objetivos y prioridades de la organización. En la tabla 4. Principios de Arquitectura se mencionan los principios de arquitectura que se utilizarán en el presente estudio

Tabla 4.

Principios de arquitectura

Grupo	Principio
Principios de negocio	La gestión de información es asunto de todos Continuidad del negocio Orientación a la satisfacción del usuario Responsabilidad de IT Cumplimiento de la ley
Principios de datos	Los datos son compartidos Los datos son accesibles Importancia y seguridad de los datos
Principios de aplicaciones	Independencia tecnológica Facilidad de uso
Principios de tecnología	Cambios basados en requerimientos Gestión de cambios receptiva Controlar la diversidad tecnológica Disponibilidad

Nota. Tomado de (The Open Group, 2018, págs. 201-212)

2. VISIONAMIENTO ARQUITECTÓNICO

2.1. Visionamiento y escenarios de la solución

2.1.1. Requerimientos de alto nivel

Los requerimientos de alto nivel son:

- Realizar las implementaciones en infraestructura tecnológica tratando que las soluciones sean adaptables en el campus actual y en el nuevo campus.
- Lograr que las implementaciones de Tecnología sean en lo posible bajo el modelo de servicios gestionados. Acudir al modelo de compra solo en casos puntuales.
- Asegurar la disponibilidad del 100% los servicios tecnológicos fuera del campus actual.
- Asegurar el aprovisionamiento ágil de tecnología y servicios de TI.
- Incrementar el nivel de madurez de TI, reorganizando/optimizando los servicios de TI y los procesos de gestión, entrega y gobierno.
- Alinear la estrategia de Tecnología para que sus servicios estén alineados a los requisitos del negocio.
- Mejorar la organización y le perfil de las personas que conforman el departamento de Tecnología.
- Resolver la obsolescencia, capacidad y crecimiento tecnológicos.

2.1.2. Acerca del modelo de madurez

De acuerdo con el modelo de madurez de Gartner que se comparte en una presentación expuesta por Gloria Cansado (Cansado, 2013) una organización puede encasillarse en los siguientes niveles. La Figura 7. Modelo de madurez en tecnologías de información de Gartner, muestra este detalle.

Funcional	Facilitador	Contributivo	Diferencial	Transformacional
<ul style="list-style-type: none"> •La Empresa ve TI más como un “commodity”, útil para procesos transaccional es rentables. •TI es una “utility”. Solo es capaz de dar un conjunto limitado de capacidades de un modo eficiente. •Se adoptan disciplinas de Gestión de Procesos. •Herramientas integradas dan soporte a los procesos de TI y a la optimización de coste 	<ul style="list-style-type: none"> •La Empresa está focalizada en la mejora continua. Los líderes de Unidades de Negocio utilizan TI cuando lo consideran necesario. •TI provee de servicios de tecnología y soluciones “bajo demanda” de un modo fiable y predictivo. •Se aplica la Gestión del Portafolio a todos los tipos de recursos y decisiones de inversión. •Los resultados de las soluciones y servicios se miden de un modo formal frente a los SLA’s. 	<ul style="list-style-type: none"> •La Empresa está focalizada en salirse de sus “fronteras”. TI es crítico para conseguir las metas de negocio. •TI está dedicada a resolver problemas de negocio y perseguir oportunidades. •La estrategia tecnológica se alinea explícitamente con los objetivos de negocio. •Los indicadores de rendimiento (KPI’s) de TI están ligados a los indicadores de rendimiento del negocio. •El servicio y las capacidades de TI son muy sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> •La Empresa se dedica a dominar a su industria. TI es una fuente de agilidad e innovación de producto/servicio. •TI colabora con otras disciplinas para proveer de nuevos productos, servicios y formas de operar diferenciales. •El CIO está establecido como un líder de negocio. •TI identifica y persigue oportunidades para la utilización de la tecnología en beneficio de la estrategia de la Empresa 	<ul style="list-style-type: none"> •La Empresa está en continua reinención. TI es el principal motor de la innovación del modelo de negocio. •TI se utiliza para redefinir mercados y las reglas de competencia. •El CIO es responsable al menos de algún resultado de negocio. •Los líderes de TI conducen la innovación, persiguen y facilitan oportunidades de TI donde los competidores externos solo ven limitaciones

Figura 7. Modelo de madurez en tecnologías de información de Gartner

Nota: Tomado de (Cansado, 2013, pág. 4)

2.2. Análisis de brechas

El departamento de Tecnología del Colegio Einstein durante su existencia a tratado de alinearse a la estrategia organizacional pero formalmente no ha adoptado estándares para cumplir cabalmente cada una de las tareas

asignadas. El objetivo de este estudio es el “Fortalecimiento Estratégico y Operacional de la Función de TI”, para conseguir este objetivo una de las estrategias es evaluar el modelo de madurez de TI en la organización. De acuerdo con el modelo de madurez propuesto por Gartner y la información recopilada se puede establecer que el departamento de TI en el colegio tiene es del tipo Funcional y el objetivo es la menos convertirlo en una organización de tipo Contributivo tal como lo muestra la Figura 8: Modelo de madurez de TI.

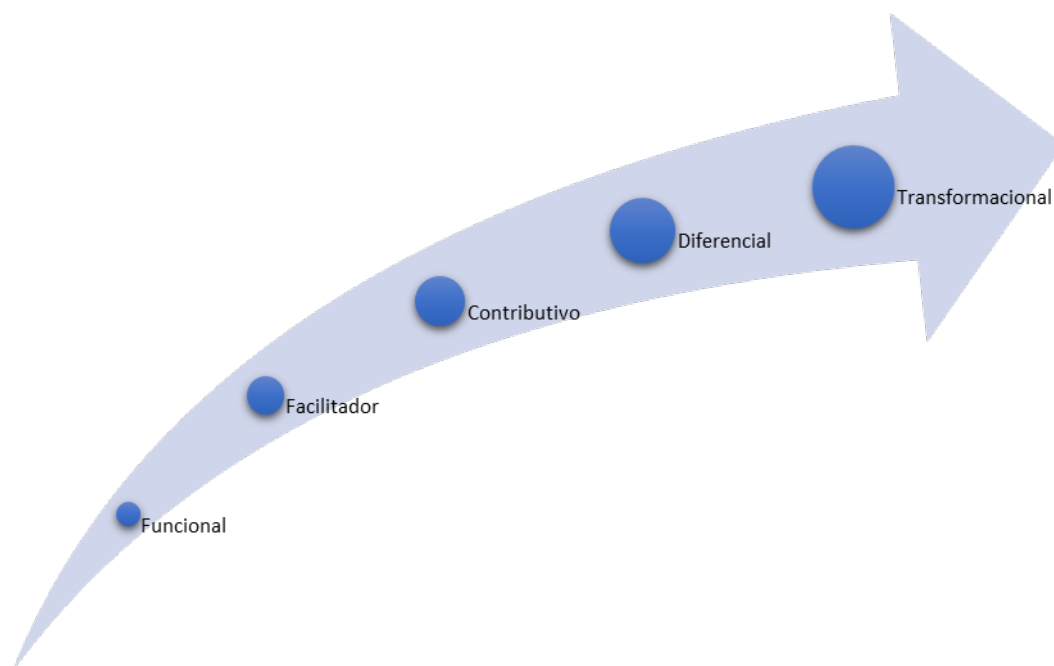


Figura 8. Modelo de madurez de TI

2.3. Definición de la arquitectura objetivo

Para cumplir con el objetivo de transformación de la organización de TI en el colegio se deben alcanzar los siguientes objetivos en cada uno de los niveles de arquitectura que propone TOGAF.

2.3.1. Target de arquitectura de negocio

- Operar bajo un modelo de gobierno alineado con el negocio y las buenas prácticas.
- Reorganizar el portafolio de servicios de acuerdo con los procesos identificados.

- Definir SLA's en conjunto con las áreas.
- Definir políticas y procedimientos basados en buenas prácticas para lograr que los proyectos de tecnología se implementen siguiendo las normas de arquitectura empresarial.
- Generar valor para la institución optimizando los procesos de TI
- Priorizar la adquisición de tecnología y aplicaciones en modo servicio, solo en casos puntuales considerar su compra.
- Optimizar costos de forma recurrente.

2.3.2. Target de arquitectura de datos

- La información debe estar disponible desde cualquier lugar del mundo a las personas con sus perfiles correspondientes
- En las tareas de procesamiento de datos efectuado por cada una de las aplicaciones se debe garantizar la unicidad e integridad de los datos.
- Crear la base única de información y lograr que los sistemas consuman información de esta base a través de APIs y procesos automatizados
- Definir políticas de mantenimiento, respaldo y resguardo de datos.
- Definir, implementar, probar y ejecutar planes de recuperación.

2.3.3. Target de arquitectura de aplicaciones

- Las aplicaciones deben ser independientes de los sistemas operativos.
- El usuario debe poder acceder a las aplicaciones desde cualquier lugar del mundo de forma segura y confiable.
- Las aplicaciones deben ser fáciles de usar, con una interfaz amigable e intuitiva.
- Las aplicaciones y sistemas deben ser adquiridas en modo servicio y deben estar disponibles en la nube. Solo en casos puntuales se considerará la compra y/o un desarrollo interno.

2.3.4. Target de arquitectura de infraestructura base

- Migrar el datacenter a la nube, se considerarán los criterios de disponibilidad, seguridad, respaldo y restauración de la infraestructura.
- Se mantiene el esquema de BYOD para los estudiantes y staff, se debe definir un esquema de soporte que garantice el funcionamiento de los equipos en el campus.
- El nuevo campus debe ser construido siguiendo las prácticas de edificio inteligente.
- Se debe implementar un plan de renovación para superar los problemas de obsolescencia y capacidad tecnológica.
- Implementar el servicio de NOC y SOC para monitoreo de redes, infraestructura y seguridad. Definir los SLA's con los proveedores del servicio de acuerdo con la criticidad de este.
- Ofrecer soporte preventivo a la infraestructura instalada en el colegio.
- Definir los contratos de soporte y mantenimiento adecuados con los proveedores de los servicios gestionados.
- Asegurar la disponibilidad de los servicios, conforme a los SLA's establecidos.
- Identificar, diagnosticar corregir y/o gestionar la solución de fallas o degradación de servicios de red según aplique.

2.4 Cronograma de trabajo

Fase	dic-20	ene-21	feb-21	mar-21	abr-21	may-21	jun-21	jul-21
Preliminar								
Visionamiento Arquitectónico								
Arquitectura de Negocio								
Arquitectura de datos								
Arquitectura de aplicaciones								
Arquitectura tecnológica								
Oportunidades y Soluciones								
Planificar la migración								

Figura 9. Cronograma de trabajo

3. ARQUITECTURA DE NEGOCIO

De acuerdo con los principios definidos en la fase preliminar, la arquitectura de negocio propuesta debe tomar en cuenta los siguientes principios: Continuidad del negocio, responsabilidad de la gestión del negocio, responsabilidad de IT, cumplimiento de la ley.

Inicialmente se hará una evaluación de la arquitectura actual, seguido de la propuesta de una arquitectura objetivo y finalmente el análisis de brechas que proporcionará pautas del grado de complejidad del cambio.

3.1 Arquitectura de negocio actual

Para hacer una evaluación de la madurez de la capacidad del departamento de TI de la institución se tomará como referencia los componentes del sistema de gobierno definidos en el modelo de referencia COBIT 2019 (ISACA, 2018, pág. 21) haciendo énfasis en los siguientes aspectos:

- Políticas de gobierno y gestión
- Procesos
- Personas, habilidades y competencias

La tabla 5: Rúbrica de nivel de madurez servirá para realizar la evaluación de los aspectos antes mencionados

Tabla 5.

Rúbrica de nivel de madurez

Valor	Rúbrica
0	Inexistente – deficiente
1	Incipiente, ocasional, depende de una persona
2	Se encuentra en desarrollo
3	Definida, formalizada, ejecutada a nivel básico con disciplina
4	Experimenta una mejora continua
5	Optimizada, articulada en su entorno y reconocida como ejemplar y práctica libre.

3.1.1 Políticas de gobierno y gestión

La tabla 6: Nivel de Madurez de Gobierno y Políticas TI muestra los distintos ítems con su evaluación en la línea base, objetivo a 3 años y valor referente.

Tabla 6.

Nivel de madurez de Gobierno y Políticas TI

Política de gobierno y gestión	Línea base	Objetivo a 3 años	Referente
Marco y estrategia de gobierno	0	3	5
Gestión TI que incluye: uso, organización, procesos, tecnologías y estándares.	2	3	5

Gestión de la resiliencia y el riesgo de TI	2	3	5
Gestión de la información	1	3	5
Gestión del desarrollo, adquisición y administración de servicios / soluciones	2	3	5
Gestión de la implementación de servicios / soluciones.	1	3	5
Gestión del servicio de soporte	3	3	5



Figura 10. Políticas de Gobierno y Gestión TI

En la tabla 7. Principales brechas de gobierno y gestión se muestra un resumen de las principales brechas encontradas en la revisión de la arquitectura actual, en la evaluación del nivel de madurez de las políticas de gobierno y gestión.

Tabla 7.

Principales brechas de gobierno y gestión

Políticas de gobierno y gestión	Comentarios	Principal brecha por cerrar
Marco y estrategia de gobierno	No existe un marco de gobierno TI, las directrices se comparten desde el SLT a través del Decano de Currículo, no hay intervención directa en las decisiones de negocio de un responsable de Tecnología	Crear una instancia de gobierno de TI
Gestión TI que incluye: uso, organización, procesos, tecnologías y estándares.	Existen políticas básicas que permiten la gestión de la unidad, en situaciones complejas puede haber problemas debido a la falta de detalle en los distintos procesos relacionados	Identificar, priorizar y ajustar las políticas de gestión para alinear la unidad a los objetivos de negocio de la institución y proporcionar una mejor cadena de valor.
Gestión de la resiliencia y el riesgo de TI	Están identificados y priorizados los riesgos, existe un plan de continuidad cuyo tiempo de respuesta es muy alto. Puede y debe ser mejorado	Evaluar y ajustar proceso de resiliencia y riesgo de modo que se garantice la continuidad y existan los mecanismos necesarios para una rápida recuperación en caso de desastres.

Tabla 7.

Principales brechas de gobierno y gestión

Políticas de gobierno y gestión	Comentarios	Principal brecha por cerrar
Gestión de la información	No existen políticas definidas de manejo y gestión de información que abarque a todo el negocio, cada unidad tiene su esquema	Definir política única de manejo de información que sea de cumplimiento general en la institución.
Gestión del desarrollo, adquisición y administración de servicios / soluciones	Existe procedimientos básicos para la adquisición de servicios / soluciones. Es preciso reforzar la política para evitar desperdicio de recursos y obsolescencia tecnológica	El colegio no es un centro de desarrollo por tanto la política debe ir destinada al refuerzo de la gestión de adquisición y administración de servicios / soluciones y debe incluir los principios y prácticas de arquitectura empresaria
Gestión de la implementación de servicios / soluciones.	Existen reglas y procedimientos generales	Los procedimientos de implementación deben incluir principios y prácticas de arquitectura empresaria
Gestión del servicio de soporte	Existen procesos definidos para las principales tareas	Reforzar y automatizar los procesos existentes.

3.1.2. Procesos

Para establecer el nivel de madurez de los procesos se seleccionaron las siguientes dimensiones:

- Procesos documentados
- Procesos definidos en base a estándares
- Indicadores y métricas
- Mejora de procesos

La tabla 8. Evaluación de madurez de las dimensiones de los procesos muestra los resultados obtenidos

Tabla 8.

Evaluación de madurez de las dimensiones de los procesos

Dimensión del proceso	Línea base	Objetivo a 3 años	Referente
Procesos documentados	2	3	5
Procesos definidos en base a estándares	1	3	5
Indicadores y métricas	0	3	5
Identificación de roles y ámbitos	2	3	5
Procesos digitalizados	1	3	5

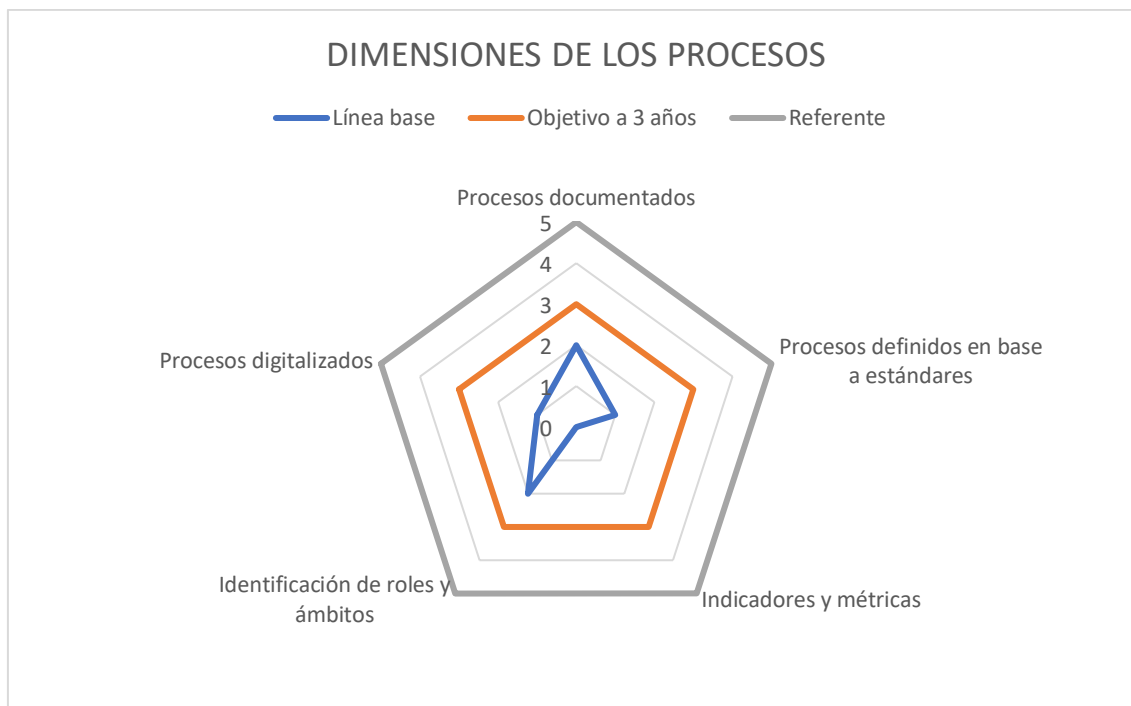


Figura 11. Dimensiones de los procesos

La tabla 9. Principales brechas de los procesos, muestra en un resumen de las principales brechas encontradas en cada una de las dimensiones de procesos evaluado en el estado actual de la arquitectura de diseño.

Tabla 9.

Principales brechas de los procesos

Dimensión del proceso	Comentarios	Principal brecha a cerrar
Procesos documentados	Existe una base de datos de procesos y políticas documentadas, pero no son todos los que se requieren	Identificar, clasificar y documentar los procesos de TI
Procesos definidos en base a estándares	Los procesos relacionados con las tareas de servicio y soporte están alineados con ITIL, el resto no responden necesariamente a estándares	Alinear los procesos a estándares siguiendo los criterios de buenas prácticas
Indicadores y métricas	No hay indicadores de medición de efectividad de los procesos ni del	Incluir en cada proceso indicadores y métricas

Tabla 9.

Principales brechas de los procesos

Dimensión del proceso	Comentarios	Principal brecha a cerrar
	cumplimiento de quienes son responsables de su ejecución	que ayuden a medir la efectividad de este.
Identificación de roles y ámbitos	Hay asignación de responsables a cada proceso con sus respaldos; sin embargo, existen ambigüedades por la cantidad de tareas sin asignación clara.	Ordenar y priorizar todos los procesos asignados a TI, asignar a los responsables.
Procesos digitalizados	Hay gran cantidad de procesos manuales	Ordenar y priorizar los procesos que se deben automatizar

3.1.3 Personas, habilidades y competencias

Las dimensiones elegidas para evaluar el estado de madurez de las personas habilidades y competencias son las siguientes:

- Definición jerárquica
- Roles y responsabilidades
- Competencias y habilidades
- Trabajo en equipo
- Retención y desarrollo profesional

La tabla 10. Nivel de madurez dimensiones personal y responsabilidades muestran los resultados obtenidos respecto a la situación actual en el departamento de tecnología.

Tabla 10.

Nivel de madurez dimensiones personal y responsabilidades

Dimensión	Línea base	Objetivo a 2 años	Referente
Definición jerárquica	2	4	5
Roles y responsabilidades	2	4	5
Competencias y habilidades	2	4	5
Trabajo en equipo	3	4	5
Retención y desarrollo del personal	2	4	5

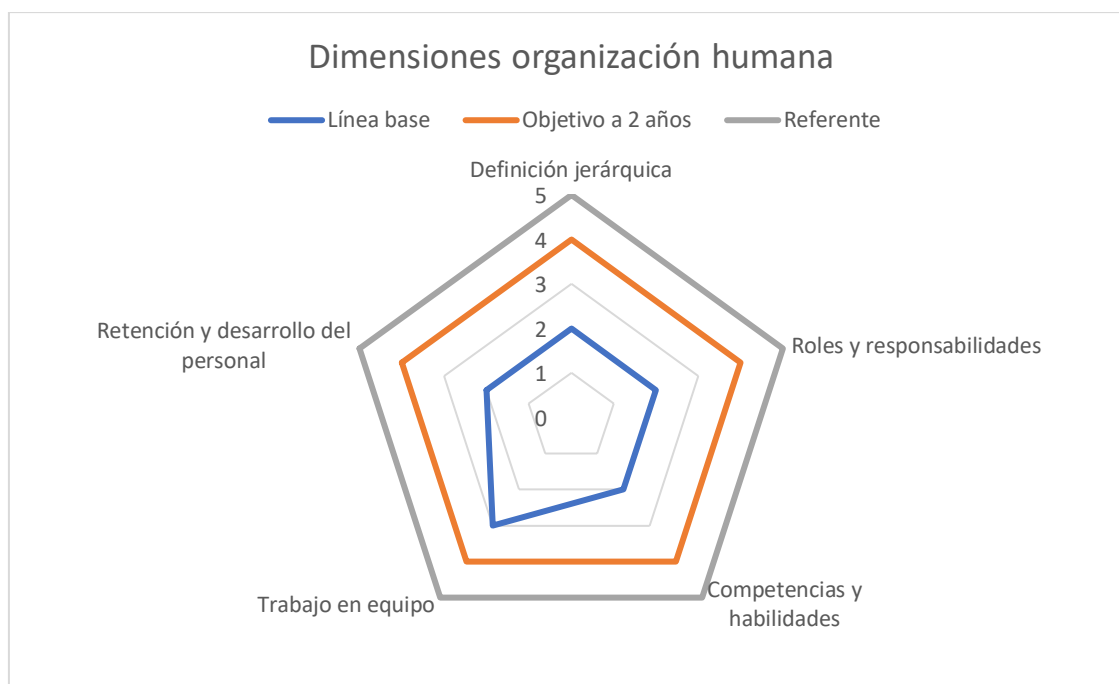


Figura 12. Dimensiones organización humana

De igual manera en la Tabla 11. Principales brechas de las dimensiones de personas, habilidades y competencias se resumen las principales brechas encontradas

Tabla 11.

Nivel de madurez dimensiones personal y responsabilidades

Dimensión	Comentarios	Principal brecha a cerrar
Definición jerárquica	El departamento de Tecnología tiene una definición jerárquica pero incompleta de acuerdo con las tareas y responsabilidades asignadas	Evaluar y redefinir la estructura jerárquica del departamento TI para transformarla de una organización tradicional a una unidad transformacional
Roles y responsabilidades	Se plantea una asignación de responsabilidades con su respaldo, pero debido a la estructura y la cantidad de miembros del personal y su perfil se tiende a la superposición de algunas funciones y tareas, mientras que otras no son atendidas de acuerdo con la importancia que requieren. Hay otras tareas que dependen de una sola persona	Redefinir el cuadro de roles y responsabilidades de acuerdo con los requerimientos de la institución. Considerar para esto que algunos servicios son facilitados por proveedores externos.
Competencias y habilidades	El equipo de tecnología prioriza el trabajo en el cumplimiento de los requerimientos y la solución de incidentes. Para los procesos de gestión de cambios y transformación digital no existe personal con el perfil adecuado que pueda liderar y/o colaborar en las tareas que demandan estos proyectos.	Ligado a la redefinición de roles y responsabilidades se debe evaluar las competencias y habilidades del personal actual y tomar decisiones como apoyo en capacitación y formación y/o realizar los cambios del caso de modo que se pueda mejorar la efectividad del personal del área de Tecnología. En la evaluación de las habilidades del personal de Tecnología se debe tomar en cuenta que existen servicios provistos por proveedores externos.

Tabla 11.

Nivel de madurez dimensiones personal y responsabilidades

Dimensión	Comentarios	Principal brecha a cerrar
		También se debe hacer énfasis que las habilidades y conocimientos técnicos son importantes, pero son igual o más importantes las habilidades blandas como trabajo en equipo, resolución de problemas, habilidades de comunicación, habilidades de investigación y auto enseñanza
Trabajo en equipo	Hay un buen trabajo en equipo, sin embargo; se debe trabajar en la comunicación	Se deben crear las herramientas, procedimientos y tareas que faciliten y mejoren la comunicación entre los miembros del personal de TI
Retención y desarrollo del personal	El colegio apoya el proceso de desarrollo profesional y tiene exigencias de acuerdo a los objetivos estratégicos, por ejemplo, nivelación en inglés, sin embargo; estas iniciativas están priorizadas hacia el Core del negocio y las propuestas de desarrollo profesional para el equipo de tecnología no necesariamente tienen el apoyo	De acuerdo con las metas organizacionales y los roles asignados proponer las áreas de desarrollo profesional para cada miembro del equipo de Tecnología y apoyar con recursos para su consecución.

3.2 Arquitectura de negocio objetivo

Para proponer un modelo de gobierno y gestión de TI objetivo se utilizará como referencia las prácticas y recomendaciones del modelo de referencia COBIT 2019.

Se realizará el estudio de la propuesta de modelo de gobierno y gestión de TI reforzado y que responda a la estrategia del negocio usando los factores de diseño que propone COBIT en su documento COBIT 2019: Introducción y metodología (ISACA, 2018, pág. 23). Los factores de diseño mencionados se muestran en la Figura 13. Factores de diseño.



Figura 13. Factores de diseño

Nota: Tomado de (ISACA, 2018, pág. 23)

COBIT 2019 facilita una guía detallada para diseñar una solución de gobierno y gestión (ISACA, 2018), además proporciona una herramienta en Excel que permite obtener una aproximación del modelo basado en la personalización de cada uno de los factores de diseño. La Figura 14. Factores de diseño para el modelo de gobierno y gestión de TI muestra los parámetros elegidos para cada uno de los factores descritos.

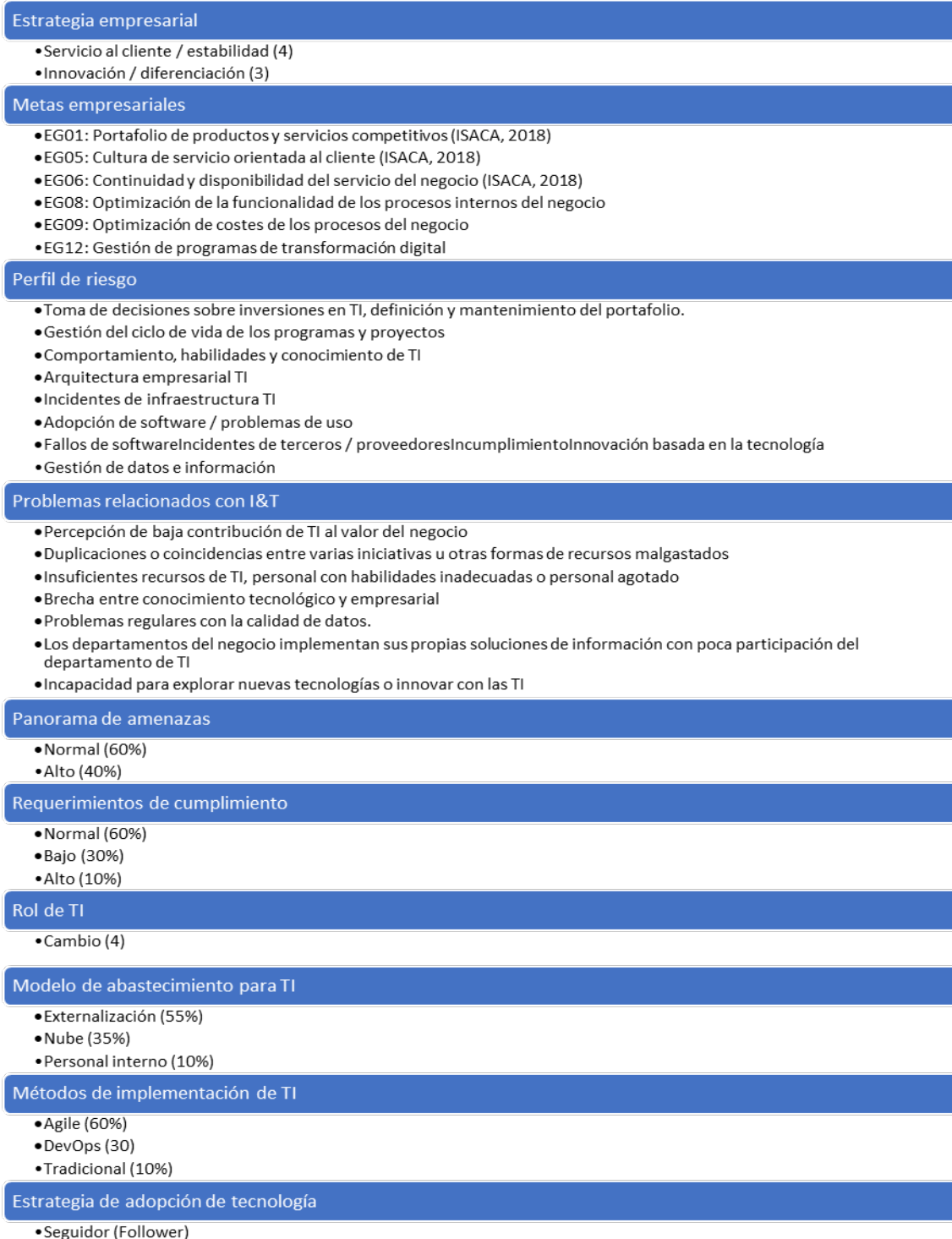


Figura 14: Factores de diseño para el modelo de gobierno y gestión TI

Tomado de (ISACA, 2018, pág. 22)

De acuerdo con las metas empresariales seleccionadas se puede hacer un primer ejercicio de relacionamiento mediante cascadeo y obtener las metas de alineamiento de TI, utilizando la Tabla de relacionamiento: Metas empresariales

– Metas de alineamiento (ISACA, 2018, pág. 297). Los resultados se muestran en la Figura 15. Metas de alineamiento TI



Figura 15: Metas de alineamiento TI

Tomado de (ISACA, 2018, pág. 30)

En la Figura 16. Objetivos de Gobierno y Gestión para el Departamento TI del Colegio Einstein se muestra el resultado de la combinación de todos los factores de diseño y se determina los objetivos de gobierno y gestión prioritarios en los que el departamento de TI en el colegio debe enfocarse, estos son:

EDM01 - Asegurar el establecimiento y el mantenimiento del marco de gobierno
<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar un enfoque uniforme, integrado y alineado con el enfoque de gobierno de la empresa. Las decisiones relacionadas con I&T deben hacerse en línea con las estrategias y objetivos de la empresa y el valor esperado es alcanzado. En este sentido, debe asegurarse de que los procesos relacionados con I&T se monitoricen de forma eficaz y transparente; que se cumpla con los requisitos legales, contractuales y regulatorios; y que se cumplan los requisitos de gobierno para los
EDM02 - Asegurar la entrega de beneficios
<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar un valor óptimo de las iniciativas, servicios y activos habilitados por I&T; la entrega rentable de soluciones y servicios; y una imagen confiable y precisa de los costes y beneficios probables para que las necesidades empresariales se
APO01 - Gestionar el marco de gestión de I&T
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un enfoque uniforme de gestión para permitir que se alcancen los requisitos de gobierno empresarial, con cobertura de componentes de gobierno, como los procesos de gestión, las estructuras organizativas, los roles y las responsabilidades, las actividades confiables y repetibles, los elementos de información, las políticas y procedimientos, las
APO03 - Gestionar la arquitectura empresarial
<ul style="list-style-type: none"> • Representar los diferentes componentes que conforman la empresa y sus interrelaciones, así como los principios que guían su diseño y evolución a lo largo del tiempo, para posibilitar una prestación estándar, atenta y eficiente de los objetivos
APO04 - Gestionar la innovación
<ul style="list-style-type: none"> • Lograr ventajas competitivas, innovación empresarial, una mejor experiencia de cliente y una mayor eficacia y eficiencia operativa con el aprovechamiento de los desarrollos de I&T y las tecnologías emergentes.
APO05 - Gestionar el portafolio
<ul style="list-style-type: none"> • Optimizar el rendimiento del portafolio general de programas en respuesta al rendimiento individual de programas, productos y decomposición de servicios y a las cambiantes prioridades y demandas de la empresa.
APO08 - Gestionar las relaciones
<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar el conocimiento, habilidades y comportamientos correctos para generar mejores resultados, aumentar la credibilidad, la confianza mutua y el uso eficaz de los recursos para estimular una relación productiva con las partes
BAI01 - Gestionar los programas
<ul style="list-style-type: none"> • Obtener el valor de negocio deseado y reducir el riesgo de retrasos, costes y erosión de valor inesperados. Para ello, se deben mejorar las comunicaciones y la participación del negocio y de los usuarios finales, asegurar el valor y la calidad de los entregables de los programas y realizar un seguimiento de los proyectos dentro de los programas y maximizar la
BAI02 - Gestionar la definición de requerimientos
<ul style="list-style-type: none"> • Crear soluciones óptimas que satisfagan las necesidades de la empresa, mientras se minimiza el riesgo
BAI03 - Gestionar la identificación y construcción de soluciones
<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar una entrega ágil y escalable de productos y servicios digitales. Establecer soluciones oportunas y rentables (tecnología, procesos de negocio y flujos de trabajo) capaces de apoyar los objetivos estratégicos y operativos de la
BAI05 - Gestionar los cambios organizativos
<ul style="list-style-type: none"> • Preparar y conseguir el compromiso a las partes interesadas para el cambio en el negocio y reducir el riesgo de fracaso
BAI06 - Gestionar los cambios de TI
<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar una ejecución de cambios rápida y confiable para el negocio. Mitigar el riesgo de afectar negativamente a la estabilidad e integridad del entorno que se ha modificado.
BAI07 - Gestionar la aceptación y la transición de los cambios de TI
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar soluciones seguras y conforme a las expectativas y resultados acordados
BAI10 - Gestionar la configuración
<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar información suficiente sobre los activos del servicio para facilitar que el servicio se gestione de forma eficiente. Evaluar el impacto de los cambios y hacer frente a los incidentes del servicio.
BAI11 - Gestionar los proyectos
<ul style="list-style-type: none"> • Lograr los resultados definidos del proyecto y reducir el riesgo de retrasos inesperados, costes y erosión del valor mediante la mejora de las comunicaciones y la participación del negocio y de los usuarios finales. Asegurar el valor y la calidad de los
DSS01 - Gestionar las operaciones
<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar los resultados de los productos y servicios operativos de I&T según lo planeado
DSS02 - Gestionar las peticiones y los incidentes del servicio
<ul style="list-style-type: none"> • Lograr una mayor productividad y minimizar las interrupciones mediante la resolución rápida de consultas e incidentes de los usuarios. Evaluar el impacto de los cambios y hacer frente a los incidentes del servicio. Resolver las solicitudes de los
DSS03 - Gestionar los problemas
<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la disponibilidad, mejorar los niveles de servicio, reducir los costes y atender mejor las necesidades del cliente y lograr su satisfacción reduciendo el número de problemas operativos, e identificar las causas raíz como parte de la
MEA01 - Gestionar la monitorización del rendimiento y la conformidad
<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar transparencia en el desempeño y la conformidad e impulsar el logro de las metas

Figura 16. Objetivos de Gobierno y Gestión para el Departamento TI del Colegio Einstein

Nota: Tomado de (ISACA, 2018, pág. 33)

Los procesos identificados que abarcan y cubren los objetivos mencionados se muestran en la Figura 17: Mapa de Procesos TI

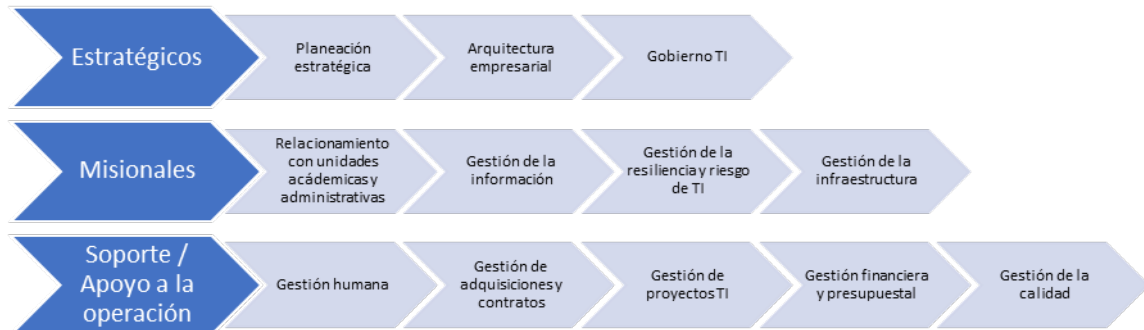


Figura 17. Mapa de Procesos TI

Nota: Tomado de (Monsalve, 2015, pág. 36)

La estructura organizacional de TI mínima indispensable para cumplir con los objetivos y gestionar los procesos de TI se muestra en la Figura 18. Estructura organizacional TI

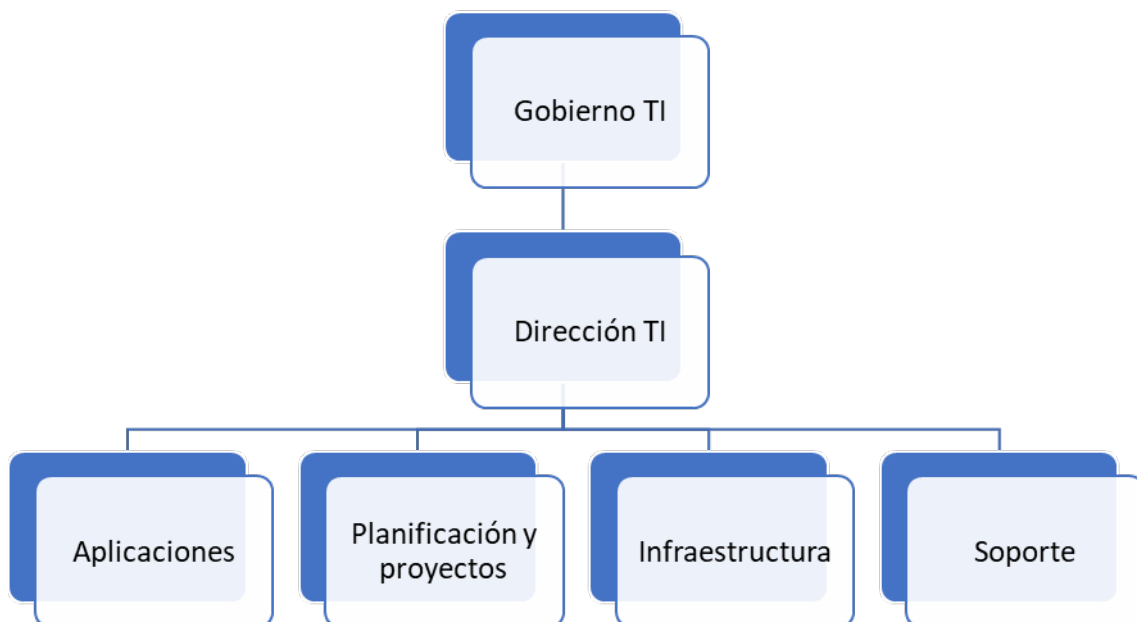


Figura 18. Estructura organizacional TI

La matriz de procesos seleccionados versus roles se muestra en la Tabla 12.

Matriz RACI – Procesos vs Roles.

Tabla 12.

Matriz RACI – Procesos vs Roles

Procesos	SLT	Roles									
		Decano de currículo e innovación	Director de TI	Administrador información	Administrador de aplicaciones	Especialista aplicaciones	Administrador de infraestructura	Especialistas de infraestructura	Supervisor de la mesa de servicios	Técnicos help desk	Oficial de seguridad
Estratégicos											
Planeación estratégica	I	A	R								
Arquitectura empresarial	I	A	R								
Gobierno TI	I	A	R								
Misionales											
Relacionamiento con unidades académicas y administrativas	I	A	R								
Gestión de la información			A	R							
Gestión de la resiliencia y riesgo de TI		I	A								R
Gestión de la infraestructura		I	A				R	R		R	
Soporte / Apoyo a la operación											
Gestión humana		A	R								
Gestión de adquisiciones y contratos		A	R								
Gestión de proyectos TI	I	I	A	R	R	R	R	R	R	R	R
Gestión financiera y presupuestal	I	A	R	C	C		C		C		C
Gestión de la calidad	I	I	A	R	R		R		R		R

Nota. Obtenido de (APQC, 2019, pág. 15)

3.3. Análisis de brechas

En la Tabla 13. Evaluación de Madurez de Arquitectura de Procesos TI se muestra el estado de los procesos de TI respecto a lo deseado.

Tabla 13.
Evaluación de Madurez de Arquitectura de Procesos TI

Procesos	Línea Objetivo		
	base	a 3 años	Referente
Planeación estratégica	1	3	5
Arquitectura empresarial	0	3	5
Gobierno TI	0	3	5
Relacionamiento con unidades académicas y administrativas	2	3	5
Gestión de la información	1	3	5
Gestión de la resiliencia y riesgo de TI	1	3	5
Gestión de la infraestructura	2	3	5
Gestión humana	2	3	5
Gestión de adquisiciones y contratos	1	3	5
Gestión de proyectos TI	1	3	5
Gestión financiera y presupuestal	1	3	5
Gestión de la calidad	1	3	5

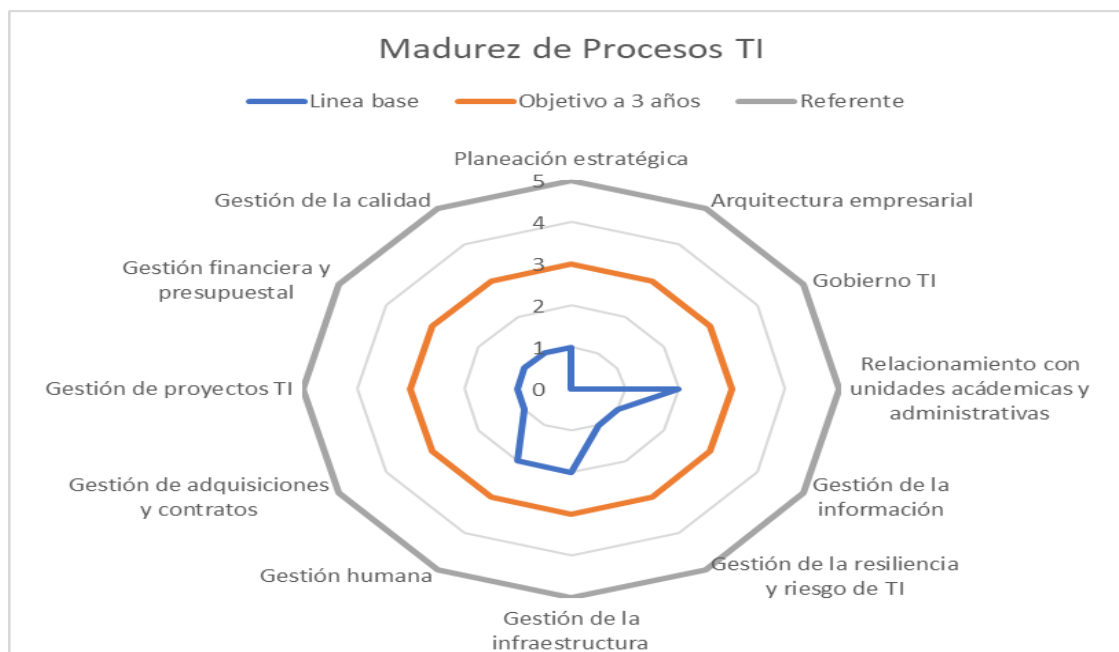


Figura 19. Madurez de proceso TI

La rúbrica empleada para establecer el nivel de estado de madurez de la capacidad de los procesos se muestra en la Figura 20. Nivel de madurez de la capacidad de los procesos

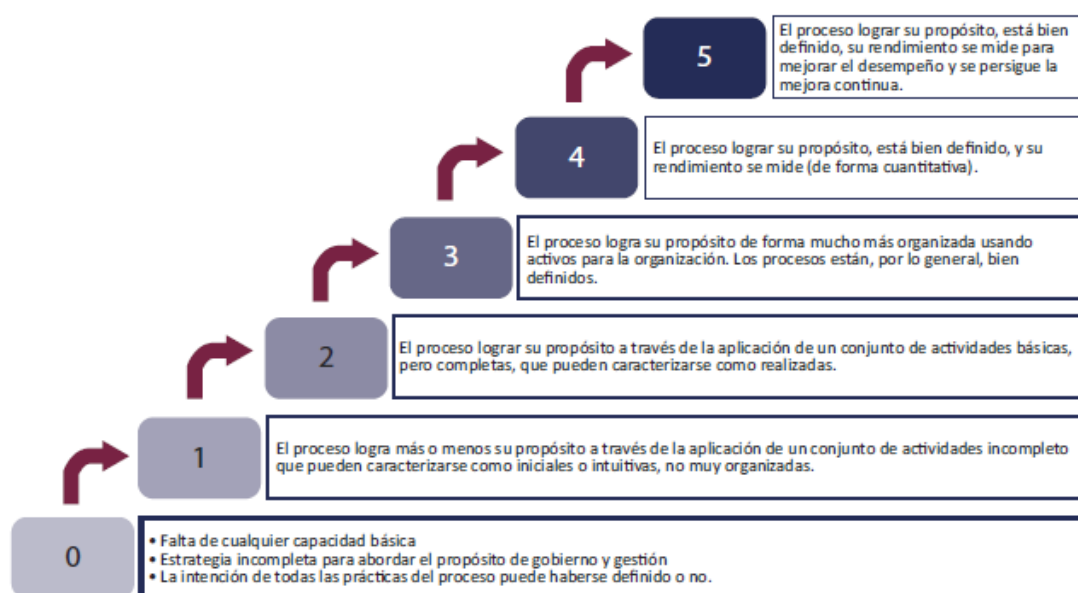


Figura 20. Nivel de madurez de la capacidad de los procesos

Nota: Tomado de (ISACA, 2018, pág. 39)

Las iniciativas identificadas de este análisis son las siguientes:

- No existe una instancia de gobierno de TI que alinee formalmente la estrategia de TI con la estrategia de negocio de la empresa.
- Es necesario reforzar la planificación estratégica de TI tomando como referencia los objetivos institucionales del colegio.
- Es recomendable crear una instancia de Arquitectura Tecnológica de manera que los proyectos que son implementados en el colegio se desarrollen siguiendo un patrón formal de arquitectura y tengan un mayor y mejor valor de retorno y se minimicen las pérdidas de tiempo y recursos.
- Es necesario identificar y formalizar políticas de gestión de la información que sea de uso y aceptación general de la institución

- Se requiere realizar un estudio del perfil profesional y habilidades blandas del personal de manera que se adapten a las regulaciones y exigencias del modelo de TI propuesto. El estudio debe incluir la creación de nuevos puestos, reasignación de funciones y cambios en el equipo.
- Establecer métricas de desempeño y rendimiento de los distintos procesos y tareas.

4. ARQUITECTURA DE APLICACIONES/INFORMACIÓN

Históricamente los stakeholders del colegio han decidido adquirir las aplicaciones del colegio tomando en cuenta necesidades puntuales y del momento. Esta estrategia ha provocado situaciones como las siguientes

- Aplicaciones aisladas que provocan duplicación de información
- Variedad de arquitecturas
- Dificultad o trabas para el soporte y/o mantenimiento, etc.

Luego se decidió por un desarrollo interno de los procesos de Core del negocio, pero debido al poco recurso asignado al equipo de desarrollo y el giro de negocio de la institución que no es el desarrollo de software sino educación, se optó por la estrategia de la contratación de servicios o disponer de las aplicaciones en un modelo de servicio (Saas)

Esta decisión significó una renovación tecnológica parcial que trajo como beneficio el acceso a funciones y servicios a usuarios que no podían acceder antes, pero no resolvió el problema raíz pues se mantuvieron aplicaciones del área financiera cuya arquitectura es obsoleta y no ayuda en el proceso de interconexión y tampoco provee de servicios y opciones a los distintos usuarios que con tecnologías de punta lo podrían tener.

Con este antecedente se hará la revisión de la Arquitectura de Aplicaciones/Información desde la dimensión de las aplicaciones y datos

4.1 Dimensión de aplicaciones

4.1.1 Arquitectura de aplicaciones actual

La Figura 21. Arquitectura de Aplicaciones – Situación Actual, muestra gráficamente las aplicaciones que el colegio dispone actualmente para resolver los procesos de su giro de negocio.

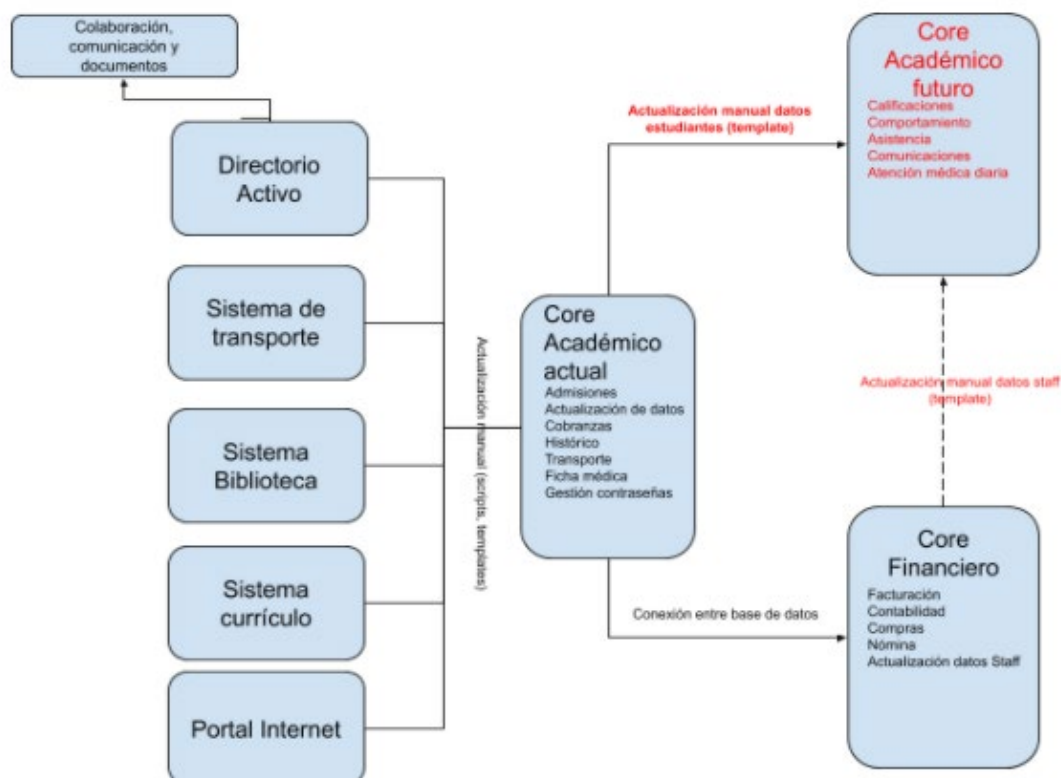


Figura 21. Arquitectura de Aplicaciones – Situación Actual

En la Tabla 14. Dimensiones de valoración de aplicaciones se muestra los criterios de valoración de las distintas aplicaciones existentes

Tabla 14.

Dimensiones de valoración de aplicaciones

#	Dimensión
1	Vigencia tecnológica
2	Interoperabilidad

Tabla 14.

Dimensiones de valoración de aplicaciones

#	Dimensión
3	Confiabilidad
4	Soporte
5	Seguridad
6	Flexibilidad
7	Gobernabilidad

La tabla 15. Resumen de valoración de aplicaciones muestra los resultados generales de la valoración de las dimensiones descritas.

Tabla 15.

Resumen de valoración de aplicaciones

Sistemas	Hoy	2 años	Ref
Core académico	1.43	3.00	5.00
Core financiero	1.14	3.00	5.00
Directorio activo	2.43	3.14	5.00
Sistema documental	0.00	3.00	5.00
Sistema biblioteca	2.14	3.14	5.00
Sistema de currículum	1.57	3.00	5.00
Sistema de colaboración y comunicación	1.71	3.00	5.00
Portal internet	1.43	3.00	5.00

El detalle de la valoración de cada una de las dimensiones se comparte en el Anexo 2. Valoración de Aplicaciones

4.1.2. Arquitectura de aplicaciones propuesta

La arquitectura de aplicaciones propuesta debe resolver los siguientes problemas que presenta la arquitectura actual y las distintas condiciones y restricciones del negocio, estos problemas, condiciones y restricciones son:

- Vigencia tecnológica.
- Rigidez de las aplicaciones para implementar y automatizar flujos y procesos.
- Redundancia
- Los sistemas y aplicaciones son obtenidos en modo servicio SaaS
- Las aplicaciones no se alojan en una misma ubicación
- Existe la necesidad de integración e interoperabilidad

De acuerdo con estas condicionantes una primera propuesta de la arquitectura de aplicaciones deberá ser el reclasificar y/o migrar las aplicaciones actuales a sistemas compatibles con un modelo de Arquitectura de Aplicaciones orientados al servicio SOA o que proporcionen servicios de interconectividad

La tabla 16. Clasificación de aplicaciones para el colegio Einstein se muestra un listado de las aplicaciones deseables

Tabla 16.

Clasificación de aplicaciones Colegio Einstein

Arquitectura de aplicaciones

Core de gestión académica SIS

Core de gestión financiera ERP

Relacionamiento con el cliente – Sistema central de Información CRM

Gestor de contenido empresarial ECM

Sistema de administración de contenido CMS

Sistema de gestión de biblioteca

La segunda propuesta es adaptar el modelo de arquitectura SOA que de acuerdo con las características de las aplicaciones existentes y/o adquiridas por el colegio permitirá reaccionar con agilidad ante los cambios de las condiciones de las empresas y beneficiarse de los mismos. También ofrece la posibilidad de que el software sea sostenible en el tiempo. (IBM, 2017)

Los principios de una arquitectura SOA y su implementación tecnológica con ESB permiten que:

Los componentes se acoplan de forma abierta. Un componente que accede a otro no necesita conocer las estructuras de datos, las llamadas a otros componentes, la gestión de transacciones, etc.

Los componentes son configurables. Observar una aplicación de arquitectura orientada a servicios como la del diagrama anterior es parecido a observar un diagrama de configuración. Los componentes pueden añadirse, suprimirse y configurarse con diferentes procedimientos para crear aplicaciones nuevas.

Los componentes pueden trabajar conjuntamente. Cualquier componente puede trabajar con otro, incluidos los componentes creados por entornos de desarrollo de proveedores diferentes.

Los componentes son independientes de la ubicación. (IBM, 2017)

Le modelo gráfico de la arquitectura de aplicaciones basado en SOA se muestra en la Figura 22. Arquitectura orientada a Servicios SOA -ESB

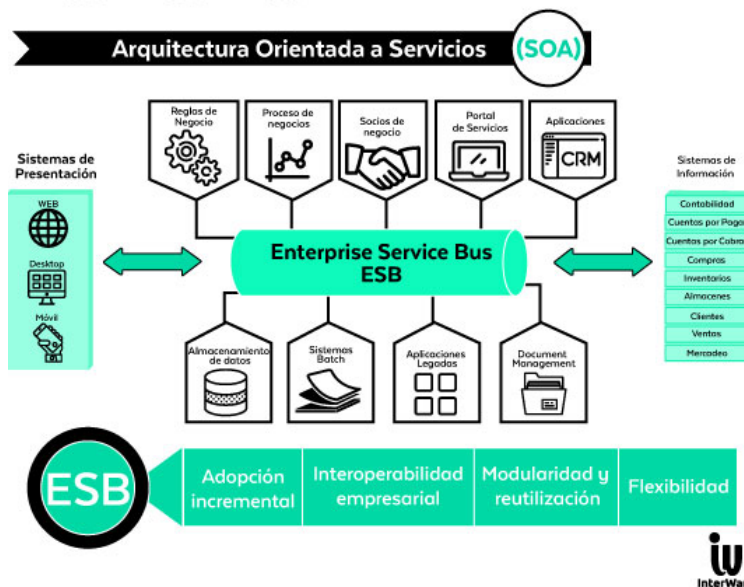


Figura 22. Arquitectura orientada a servicios SOA – ESB

Nota: Tomado de (Interware, 2018)

4.1.3. Análisis de brechas

En la Figura 23. SOA Maturity model se muestra los niveles de madurez de una Arquitectura Orientada a Servicios.

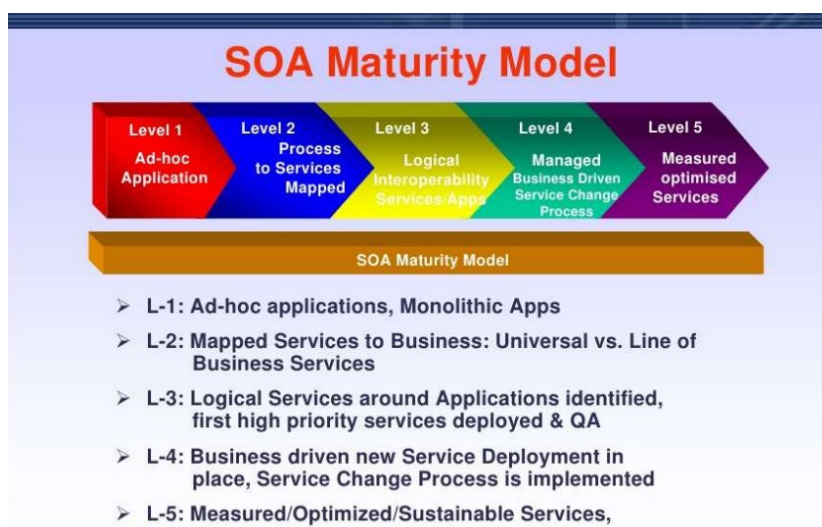


Figura 23. SOA Maturity Model

Nota: Tomado de (Jaime Vinueza, 2021, pág. 58)

El nivel de logro de la arquitectura objetivo que se implemente en el colegio estará condicionado a los distintos sistemas existentes en el colegio y su

arquitectura, así como el presupuesto. En este sentido y sin perder la ruta del objetivo deseado se debe garantizar la interconexión e interoperabilidad de las aplicaciones. Si bien es cierto un modelo de Arquitectura SOA es el ideal, no es menos cierto que los costos de dicha solución pueden ser inalcanzables para la organización.

La Tabla 17. Nivel de madurez aplicaciones Einstein, muestra el estado inicial y el deseado acerca del grado de madurez de SOA

Tabla 17.

Nivel de madurez aplicaciones Einstein

Aplicación	Actual	Objetivo	Referencia
Core de gestión académica SIS	1	3	5
Core de gestión financiera ERP	0	3	5
Relacionamiento con el cliente – Sistema central de Información CRM	0	3	5
Gestor de contenido empresarial ECM	0	3	5
Sistema de administración de contenido CMS	1	3	5
Sistema de gestión de biblioteca	1	3	5

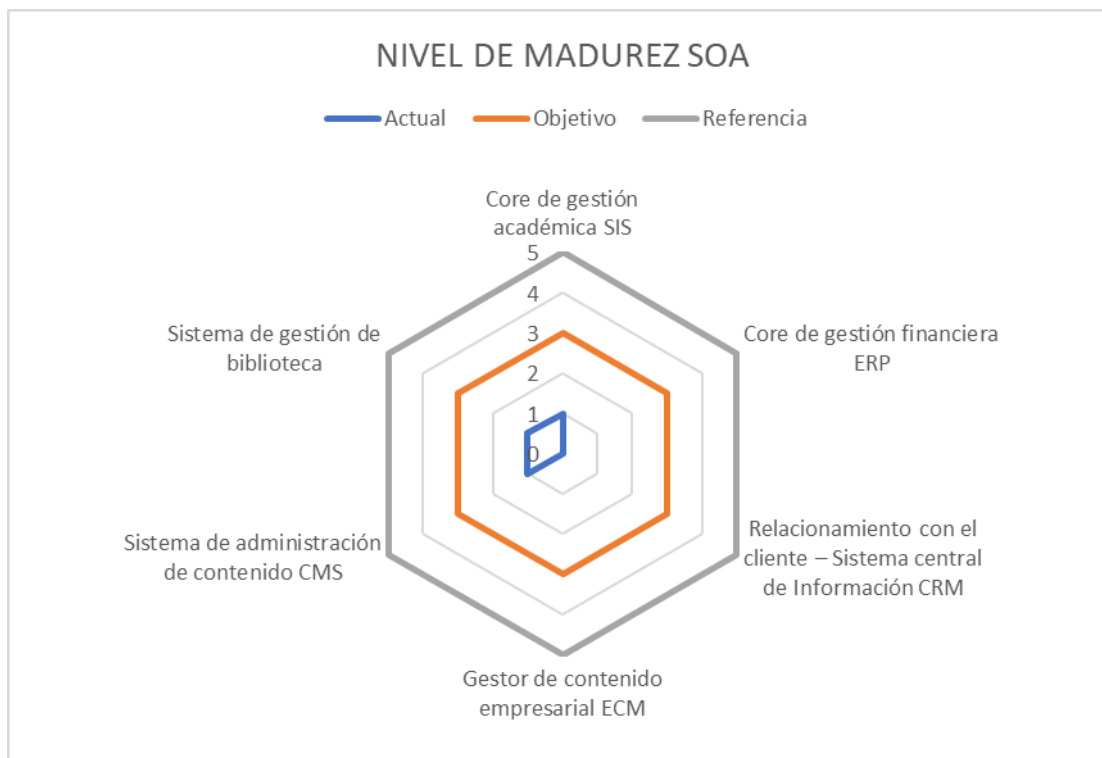


Figura 24. Nivel de madurez SOA

4.2 Dimensión de arquitectura de datos

4.2.1. Arquitectura de datos actual

Actualmente no existe una arquitectura unificada que gobierne la gestión de los datos debido a la existencia de aplicaciones con base de datos distinta arquitectura ubicadas en el campus y otras en hospedadas en la nube.

Una de las premisas de la arquitectura de datos es que los datos son compartidos por lo que se debe garantizar su unicidad.

Actualmente los datos están almacenados en repositorios de base de datos de las siguientes tecnologías:

- MS SQL Server
- MySQL
- Oracle

Otra fuente de datos no estructurados son los archivos de hojas de cálculo que se almacenan en servidores locales y en los espacios de compartidos en G Suite.

Además, existe una gran cantidad de datos no digitalizados almacenados en forma física.

4.2.2. Arquitectura de datos objetivo

Es importante tener datos de buena calidad, no redundantes y actualizados, por esta razón y a partir de la propuesta de SOA o interconectividad en la Arquitectura de aplicaciones objetivo es necesario definir un área central de información “Base central de la comunidad Einstein” (MDM) en donde se alojen los datos del Core de negocio y se orquesten y sincronicen al resto de aplicaciones.

Un MDM es:

Un MDM es el conjunto de metodologías, herramientas y procesos, necesarios para crear y mantener conjuntos precisos y consistentes de datos maestros. De esta forma se identifica la información más importante de una empresa, creando una única fuente de la verdad, que permite a la organización mejorar sus procesos empresariales. (PowerData, 2020)

De acuerdo con (Talend, 2021) el objetivo de un MDM es garantizar que una organización trabaje siempre con una única versión de datos «verdaderos» y actualizados, lo que suele denominarse el «registro de oro», y toma decisiones a partir de esos datos.

El objetivo es buscar y proponer las estrategias y tecnologías más apropiadas y alcanzables para implementar un modelo MDM. En este contexto el propósito es definir un modelo que garantice la unicidad y evite la duplicidad del dato. Una solución que se aproxime a la necesidad de la institución es la arquitectura de MDM que se muestra en la Figura 25. Arquitectura MDM híbrida

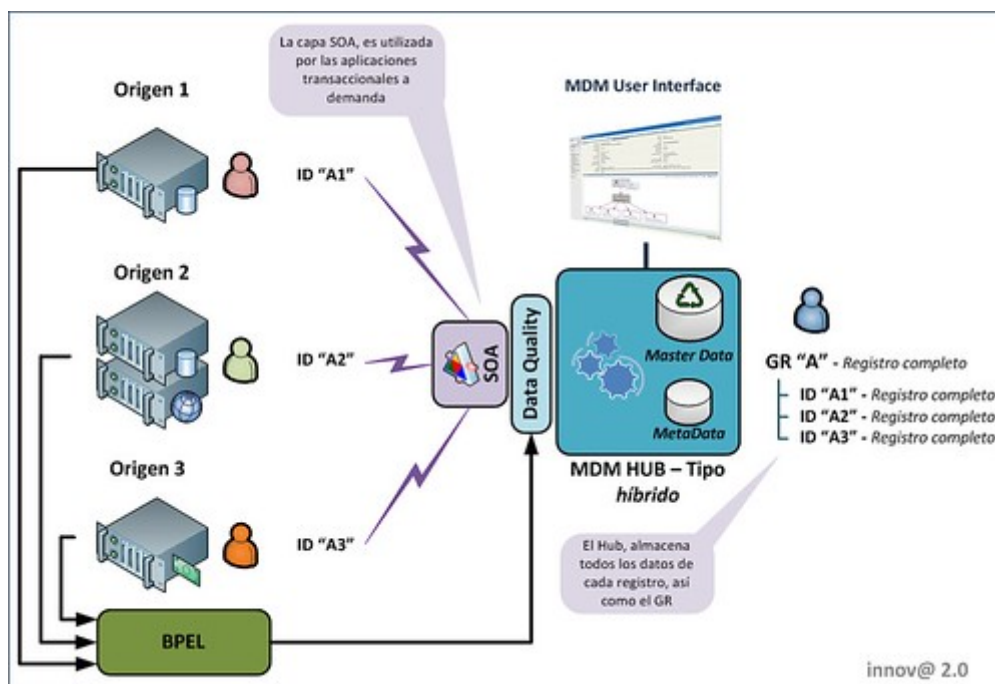


Figura 25. Arquitectura MDM híbrida

Nota: Tomado de: (Innova 2.0, 2012)

4.2.3. Análisis de brechas

La Tabla 18. Criterios para el modelo de madurez de la arquitectura de datos muestra el estado actual y la brecha en cada una de las dimensiones respecto al objetivo y la referencia.

Tabla 18.

Criterios para el modelo de madurez de la arquitectura de datos

Arquitectura de datos	Base	Objetivo	Referente
Identificar los repositorios de información de las aplicaciones	1	3	5
Revisar las necesidades de Información Gerencial	1	3	5

Tabla 18.

Criterios para el modelo de madurez de la arquitectura de datos

Arquitectura de datos	Base	Objetivo	Referente
Análisis de contenido de los repositorios (Consistencia)	0	3	5
Identificación de Fuentes de Información y análisis de duplicidad, vulnerabilidad y consistencia	0	3	5
Garantizando la Integridad & Consistencia de la Información	1	3	5
Consolidación de Información	0	3	5
Modelo de Base de Datos Maestra	0	3	5

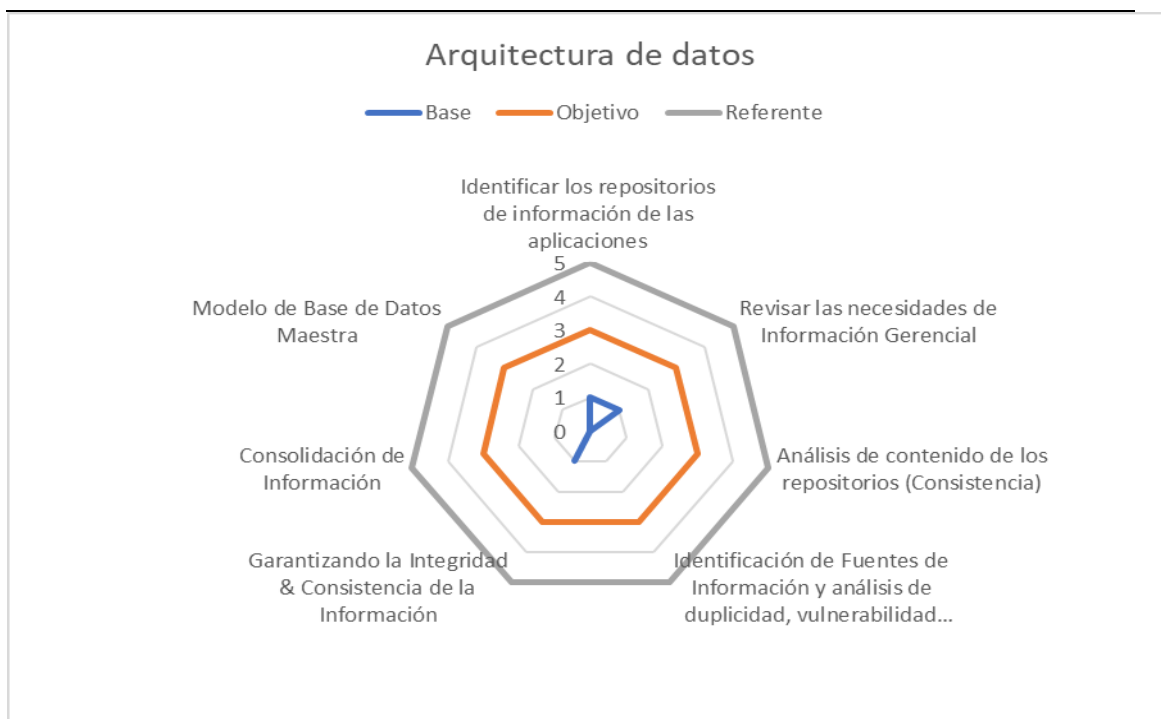


Figura 26. Nivel de madurez arquitectura de datos

5. ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

5.1 Arquitectura tecnológica actual

La infraestructura tecnológica en el Colegio Einstein consta de los siguientes elementos

- Centro de datos
- Red LAN
 - Cableado estructurado
 - Elementos activos
 - VLAN's
- Red inalámbrica
- Internet

5.1.1. Centro de datos

La Figura 27. Diagrama centro de datos muestra la distribución del centro de datos instalado en el Colegio Einstein

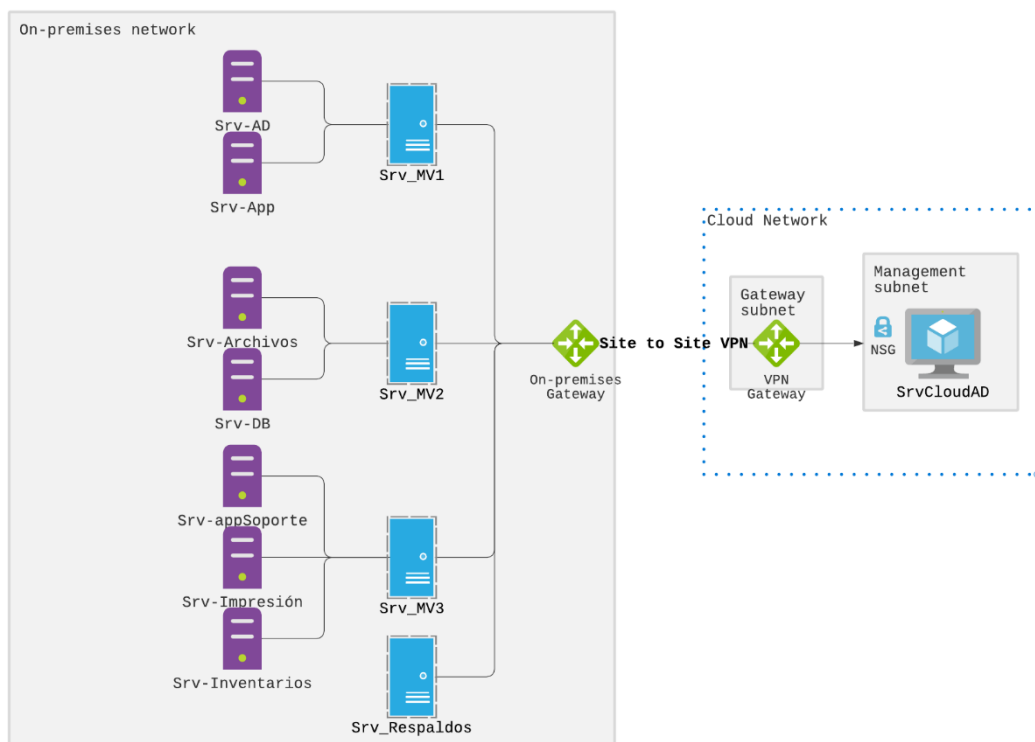


Figura 27: Diagrama centro de datos

Las características son:

Existe un ambiente on-Premise con servidores instalados en el Campus y un ambiente en la nube de Azure.

Ambiente on-Premise

- Los servidores en el campus son virtualizados
- Los servicios que proveen son:
 - Directorio Activo
 - DHCP
 - DNS
 - Almacenamiento
 - Aplicaciones
 - Impresión

Ambiente cloud Azure

- Máquina Virtual
- Los servicios que proporciona son:
 - Directorio Activo

Los ambientes on-Premise y Cloud se interconectan a través de una VPN

La Tabla 19. Niveles de capacidad del Centro de datos se muestra la brecha entre el nivel actual, el objetivo y el referente

Tabla 19.

Niveles de capacidad del Centro de datos

Dimensión	Nivel actual	Nivel esperado	Referente
Escalabilidad	1	3	5
Confiabilidad	1	3	5
Calidad de servicio	de 1	3	5

Vigencia tecnológica	1	3	5
Seguridad	2	3	5
Monitoreo	1	3	5
Soporte	2	3	5



Figura 28. Nivel de madurez Centro de datos

5.1.2. Red LAN

La Figura 29. Red LAN muestra la distribución de la red LAN en el colegio

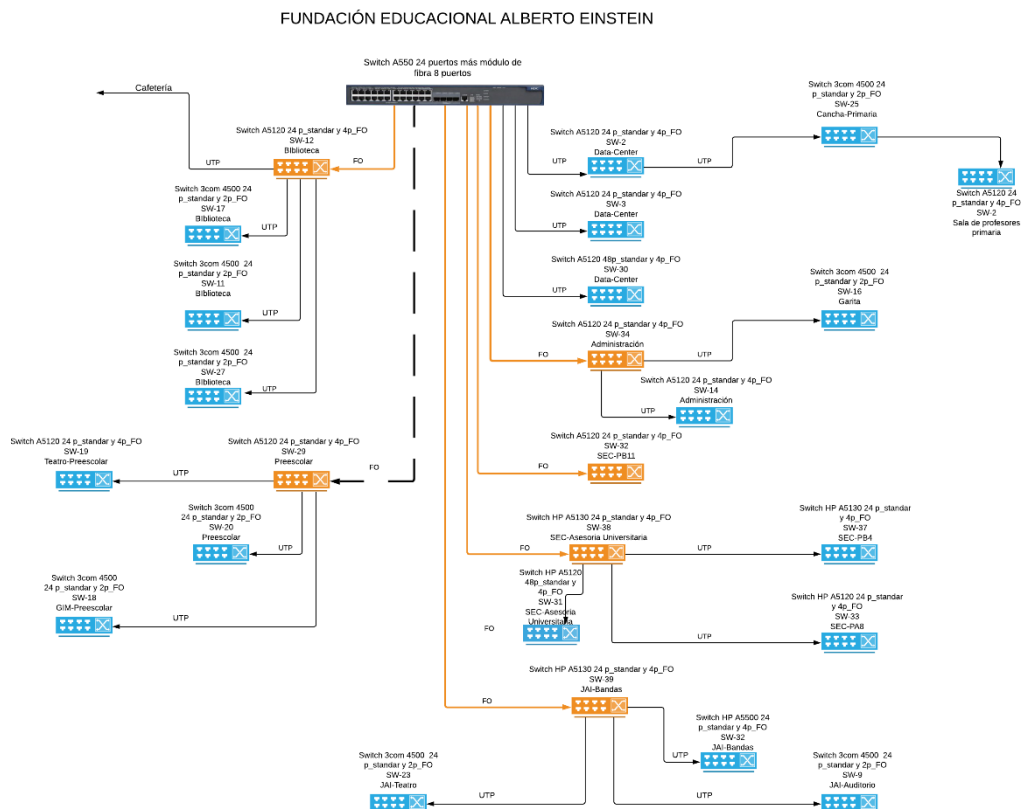


Figura 29. Red LAN

Las características son las siguientes

- Cableado estructurado
 - Vertical: fibra óptica multimodo OM3 con un canal de transmisión de hasta 10GBps
 - Horizontal: UTP cat 6
- Elementos activos
 - Switches de Core capa 3
 - Switches de borde capa3
- VLAN's: Están definidas Vlans para aislar servicios y optimizar el tráfico, el listado de las Vlans creadas es el siguiente:
 - VLAN Administración
 - VLAN Académico
 - VLAN Operaciones

- VLAN Impresoras
- VLAN Cámaras
- VLAN WLAN Staff
- VLAN WLAN Académico
- VLAN Guest
- VLAN Voz

La Tabla 20. Niveles de capacidad de la Red LAN se muestra la brecha entre el nivel actual, el objetivo y el referente

Tabla 20.

Niveles de capacidad de la Red LAN

Dimensión	Nivel actual	Nivel esperado	Referente
Escalabilidad	2	3	5
Confiabilidad	2	3	5
Calidad de servicio	de 0	3	5
Seguridad	2	3	5
Vigencia tecnológica	1	3	5
Monitoreo	0	3	5
Soporte	2	3	5

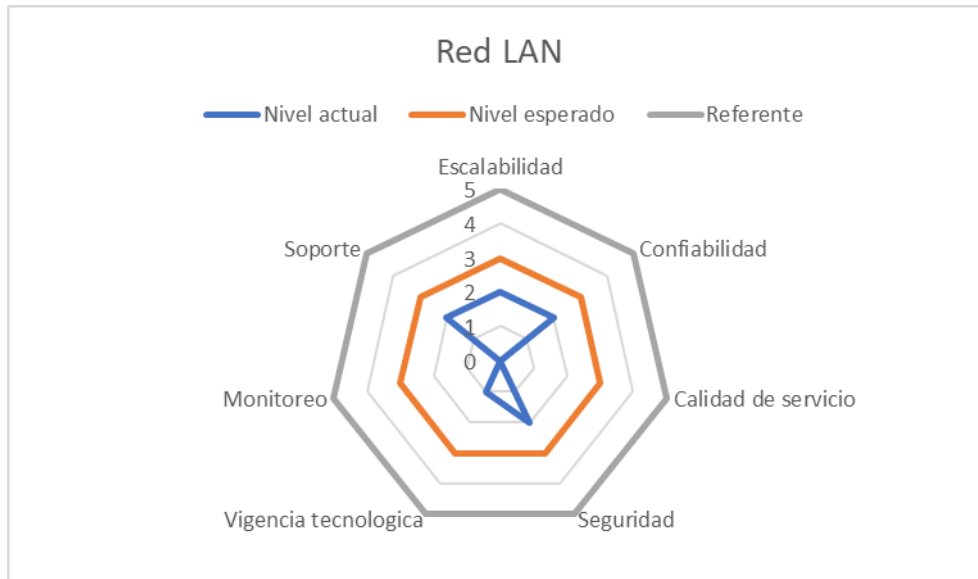


Figura 30. Nivel de madurez Red LAN

5.1.3. Red inalámbrica

La Figura 31. Red WLAN muestra la estructura de red inalámbrica instalada en el colegio

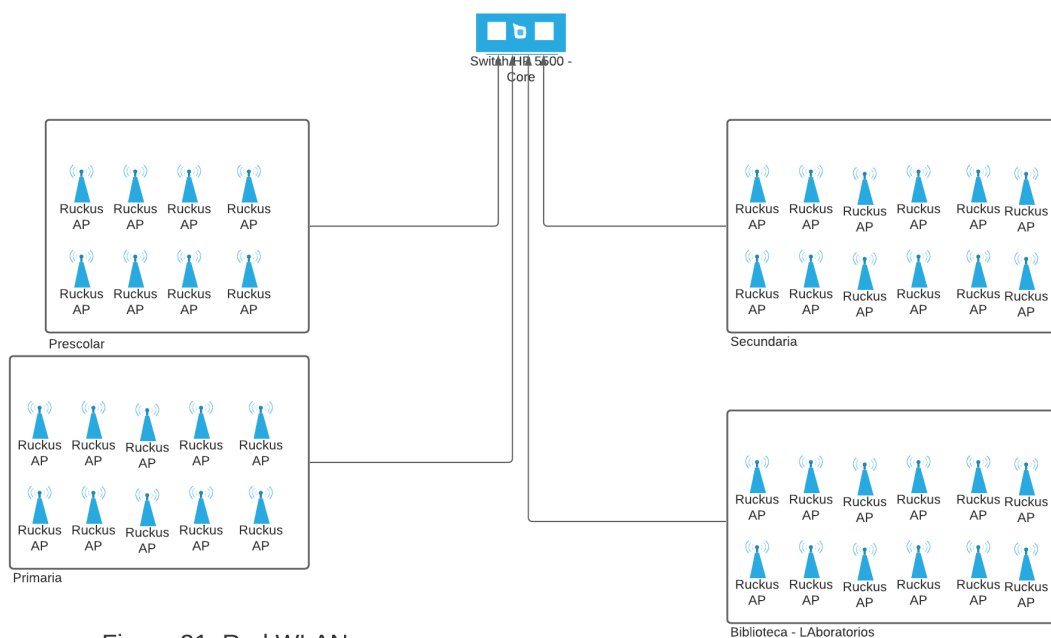


Figura 31. Red WLAN

Las características de la red son las siguientes:

- Infraestructura adquirida en modo servicio, existen 42 dispositivos AP Ruckus 600.
- Estos equipos están conectados a una controladora Ruckus SmartCell Gateway 200 que es administrada por el proveedor del servicio
- La red inalámbrica cubre todo el campus con garantía de servicio en las aulas

La Tabla 21. Niveles de capacidad de la Red WLAN se muestra la brecha entre el nivel actual, el objetivo y el referente

Tabla 21.

Niveles de capacidad de la Red WLAN

Dimensión	Nivel actual	Nivel esperado	Referente
Escalabilidad	3	3	5
Confiabilidad	3	3	5
Calidad de servicio	de 1	3	5
Seguridad	2	3	5
Vigencia tecnológica	3	3	5
Monitoreo	2	3	5
Soporte	3	3	5

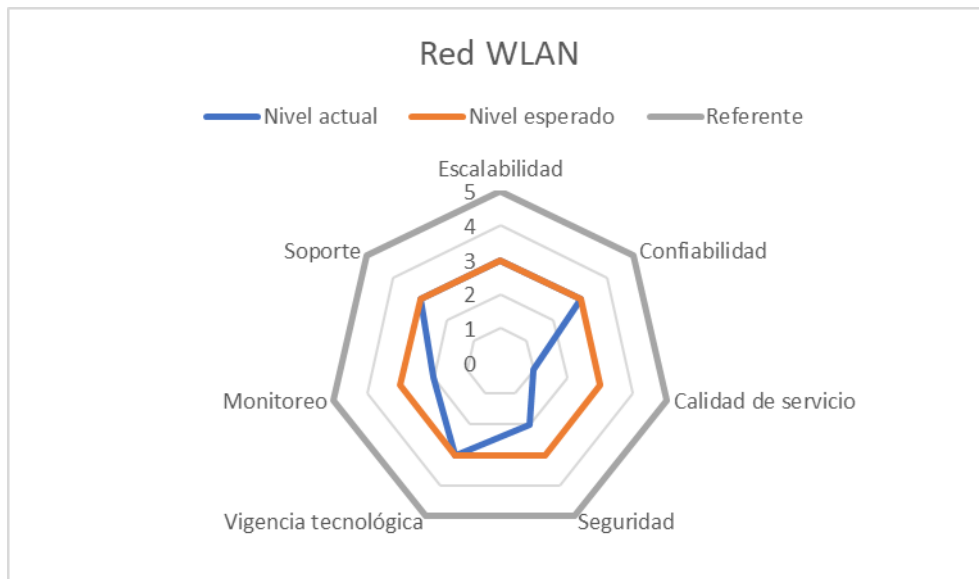


Figura 32. Nivel de madurez Red WLAN

5.1.4. Internet

La Figura 33. Internet muestra la distribución de la red de acceso a Internet

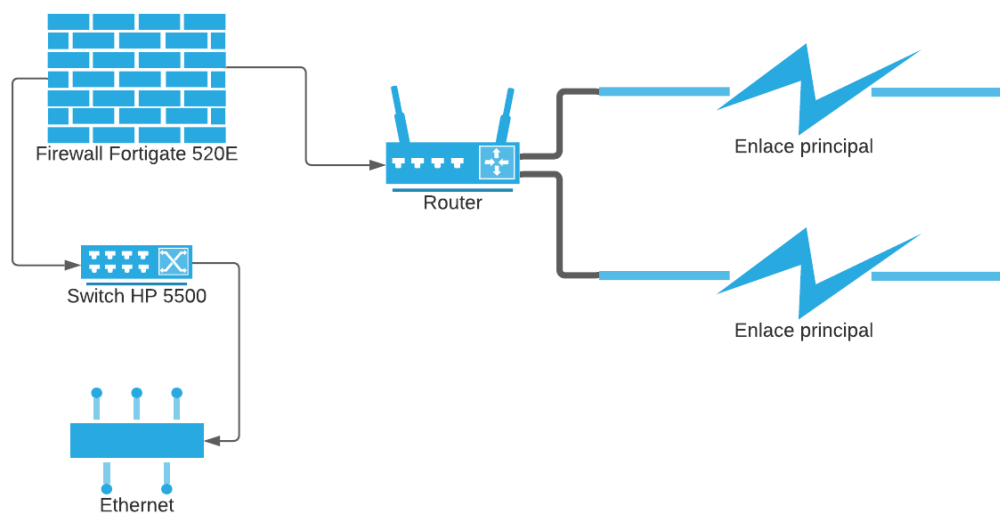


Figura 33. Internet

Las características de la red son:

- Dos enlaces de fibra óptica con una canal de 200Mbps cada uno
- Firewall 520E que proporciona los siguientes servicios

- Acceso a Internet
- Filtrado de contenido
- Acceso a servicios según VLANs
- VPN
- SDWAN

La Tabla 22. Niveles de capacidad de Internet se muestra la brecha entre el nivel actual, el objetivo y el referente

Tabla 22.

Niveles de capacidad de Internet

Dimensión	Nivel actual	Nivel esperado	Referente
Escalabilidad	3	3	5
Confiabilidad	3	3	5
Calidad de servicio	2	3	5
Seguridad	2	3	5
Vigencia tecnológica	3	3	5
Monitoreo	3	3	5
Soporte	3	3	5

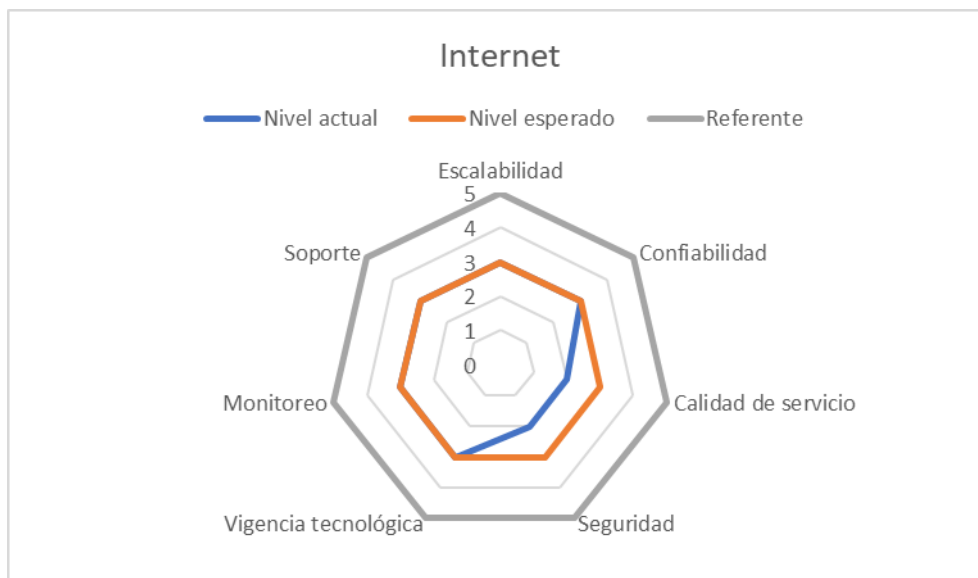


Figura 34. Nivel de madurez Capacidad Internet

5.2 Arquitectura de Tecnología Objetivo

Cualquier solución de mejora en la infraestructura tecnológica del colegio y su arquitectura debe tomar en cuenta las siguientes condiciones

- Se prefiere el modelo de servicio, solo en casos extremos se considera compra
- En el caso de del Data Center la premisa es la migración a la nube en un modelo de Infraestructura como servicio (IaaS)
- El colegio está en proceso de construcción de su nuevo campus, todas las tecnologías de vanguardia se implementarán en las nuevas instalaciones.

Tomando en cuenta estas condicionantes y el estado actual de la infraestructura una alternativa de mejora es la implementación de una solución de arquitectura tecnológica hiperconvergente. Los beneficios inmediatos de la adopción de esta solución son: Reducción de costos, mejora de la escalabilidad, reducción del esfuerzo de mantenimiento. La razón es que integra todos los recursos y configuraciones involucrados en la tecnología en un sistema unificado.

Las principales ventajas de esta propuesta son:

- Basados en software
- Sistemas de gestión y administración centralizados
- Escalabilidad
- Automatización de los procesos de gestión de infraestructura
- Seguridad
- Reducción de costos

La Figura 35. Hiperconvergencia de infraestructura muestra el esquema de esta solución

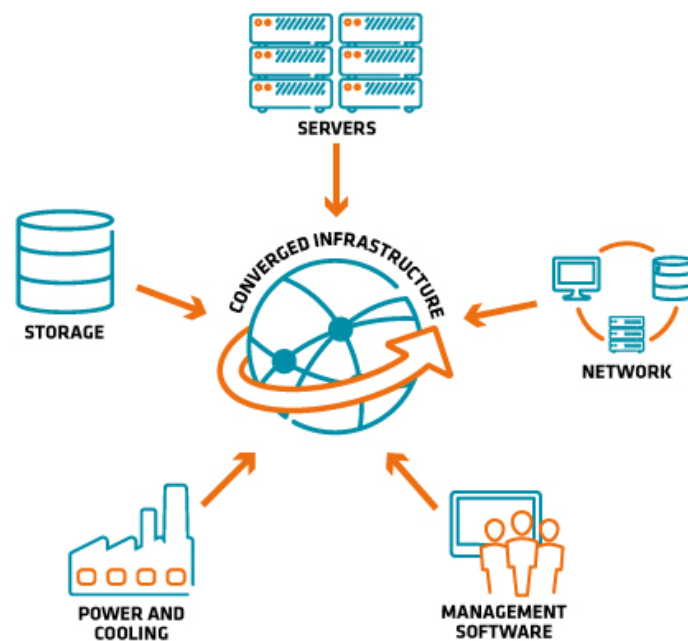


Figura 35. Hiperconvergencia de infraestructura

Nota: Tomado de (Sothis, 2021)

5.3. Análisis de brechas

La Tabla 23. Cierre de brechas de infraestructura tecnológica, muestra el promedio de brechas de cada dimensión de evaluación respecto del objetivo y el valore referente y reafirma la propuesta de la implementación de una solución de hiperconvergencia

Tabla 23.

Cierre de brechas de infraestructura tecnológica

Dimensión	Nivel actual	Nivel esperado	Referente
Escalabilidad	2.3	3.0	5.0
Confiabilidad	2.3	3.0	5.0
Calidad de servicio	1.0	3.0	5.0
Seguridad	2.0	3.0	5.0
Vigencia tecnológica	2.0	3.0	5.0
Monitoreo	1.5	3.0	5.0
Soporte	2.5	3.0	5.0

6. OPORTUNIDADES Y SOLUCIONES

6.1 Consolidación de iniciativa de cierre de brechas

La Tabla 24. Recopilación de iniciativas agrupa las iniciativas encontradas para fortalecer la unidad de tecnología en el Colegio Einstein

Tabla 24.

Recopilación de iniciativas

No	Dominio	Id	Iniciativa
1	1. Negocio	PG01	Gobierno de TI - PETI

Tabla 24.

Recopilación de iniciativas

No	Dominio	Id	Iniciativa
2	1. Negocio	PG02	Establecer el proceso de gestión de proyectos de TI
3	1. Negocio	PG03	Establecer el proceso de arquitectura empresarial de TI
4	1. Negocio	PG04	Reestructuración y desarrollo profesional, Procesos y Gestión / Capacitación Personal de TI
5	2. Aplicaciones	PA01	Migrar el sistema de gestión académica
6	2. Aplicaciones	PA02	Migración del sistema de gestión Financiera ERP
7	2. Aplicaciones	PA03	Gestión de contenidos - ECM, flujos documentales/correspondencia y centro de documentación técnica
8	2. Aplicaciones	PA04	Implementar un sistema central de información
9	2. Aplicaciones	PA05	Definición de Estrategia SOA – Implementación de Bus de Servicios
10	3. Datos	PD01	Establecimiento de Gobierno de Datos y Solución MDM

Tabla 24.

Recopilación de iniciativas

No	Dominio	Id	Iniciativa
11	4. Infraestructura	PI01	Implementación de sistema de administración centralizada de la infraestructura tecnológica.
12	4. Infraestructura	PI02	Migración del Centro de Datos a la nube

6.2 Conceptualización de proyectos y sus especificaciones

Luego de identificar las iniciativas fruto del estudio de las arquitecturas en las figuras 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42 y 43 se muestra la conceptualización de cada una de las iniciativas en proyectos.

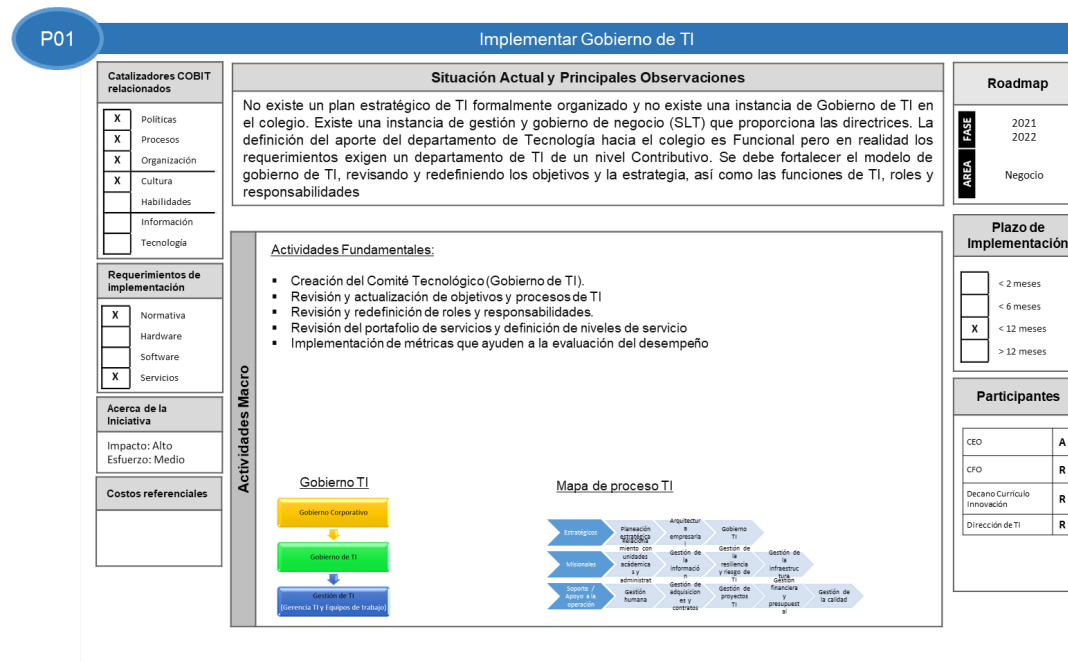


Figura 36. Gobierno TI

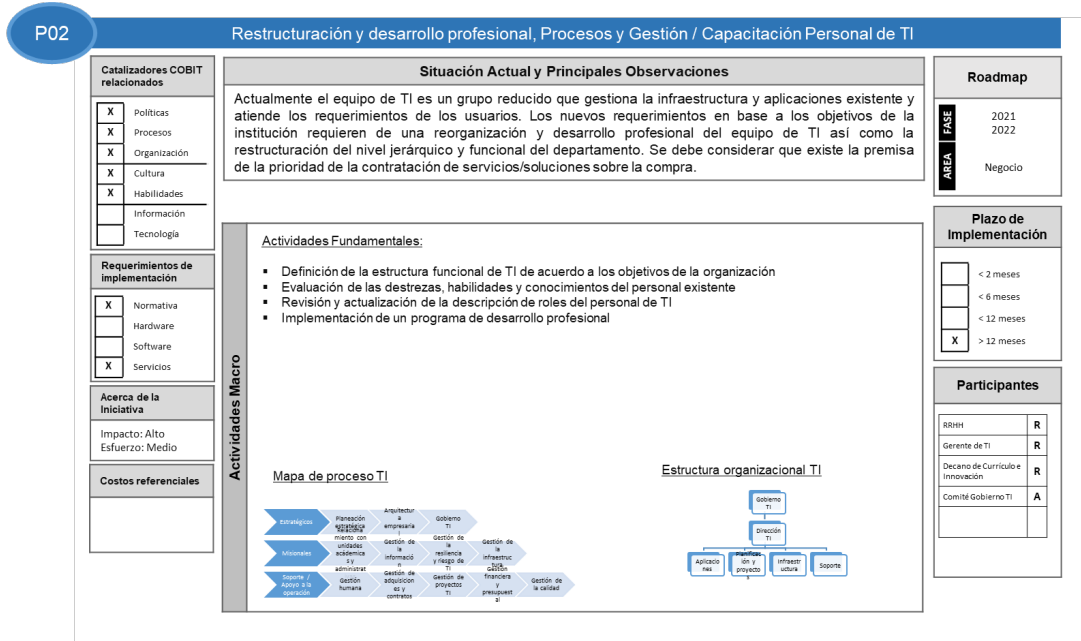


Figura 37. Reestructuración y desarrollo profesional

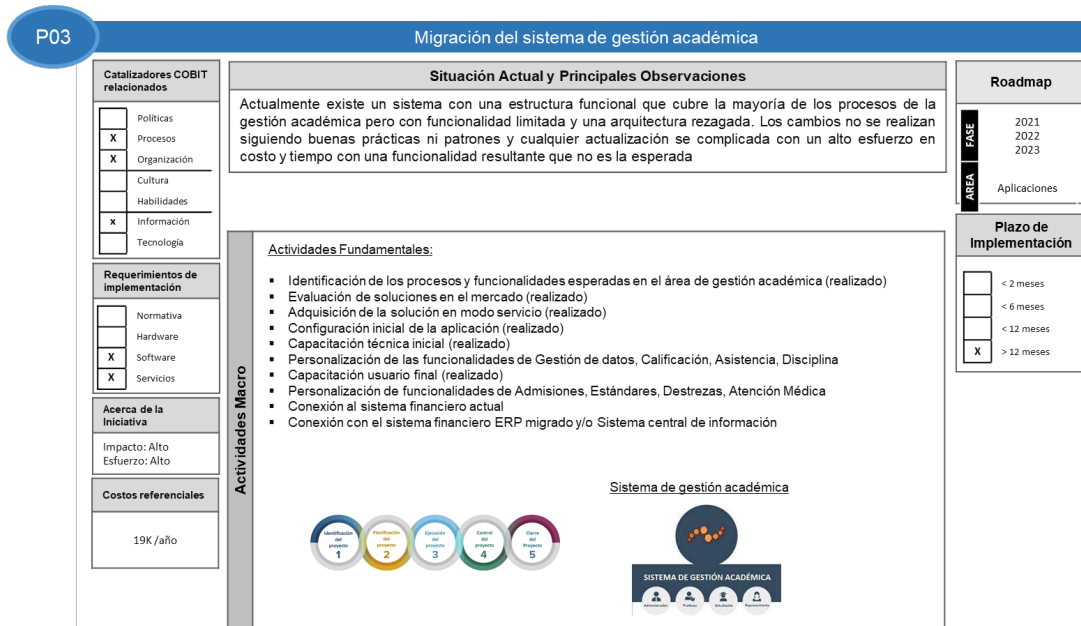


Figura 38. Migración sistema de gestión académica

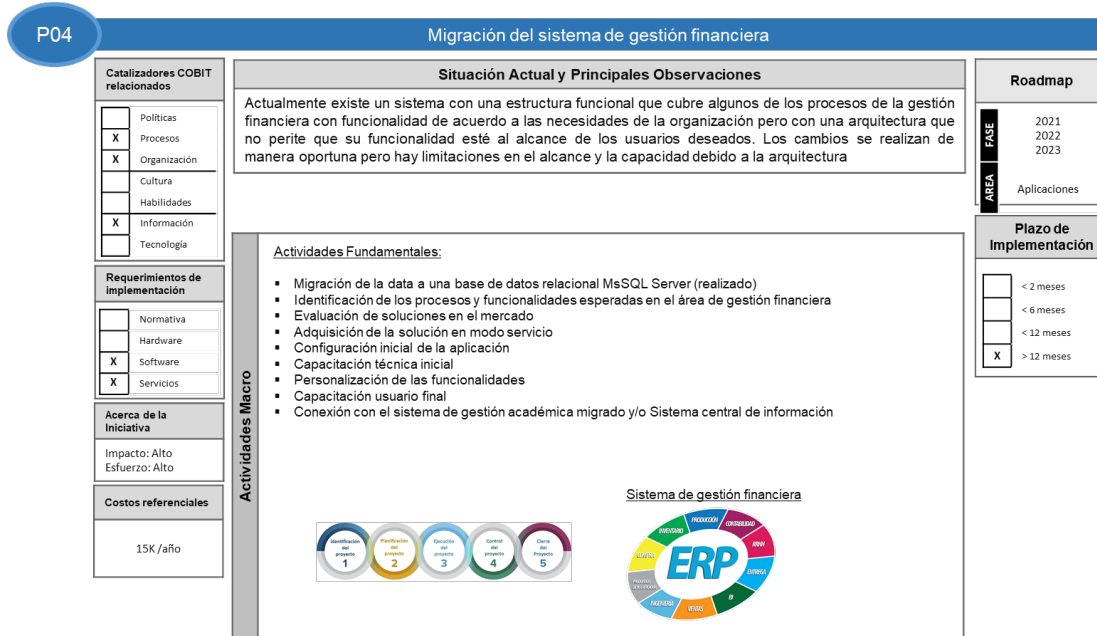


Figura 39. Migración sistema de gestión financiera

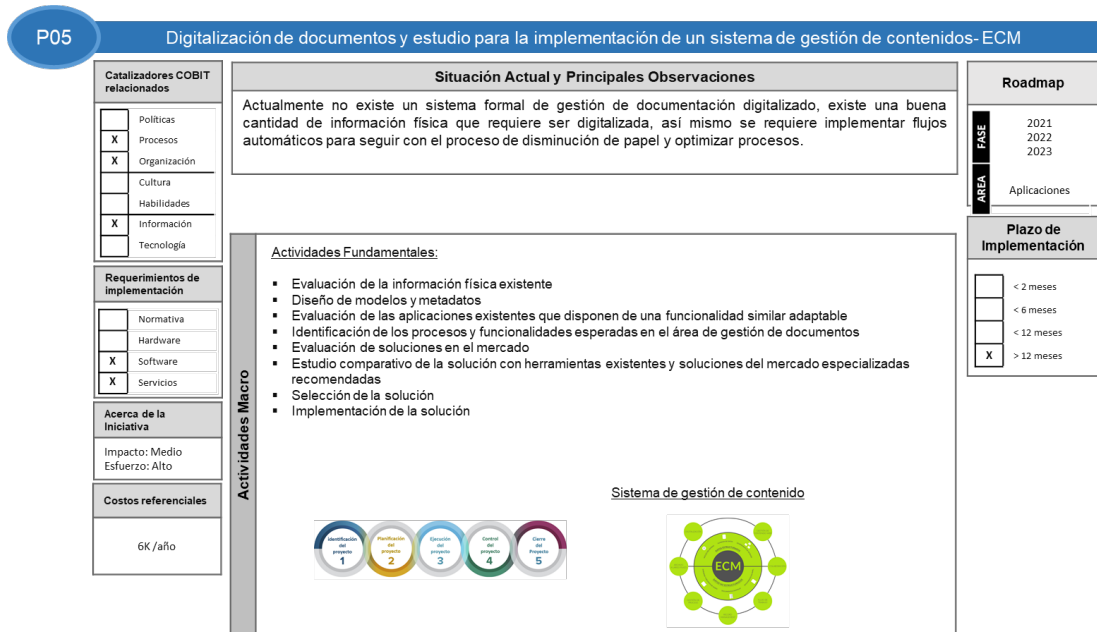


Figura 40. Sistema de gestión documental

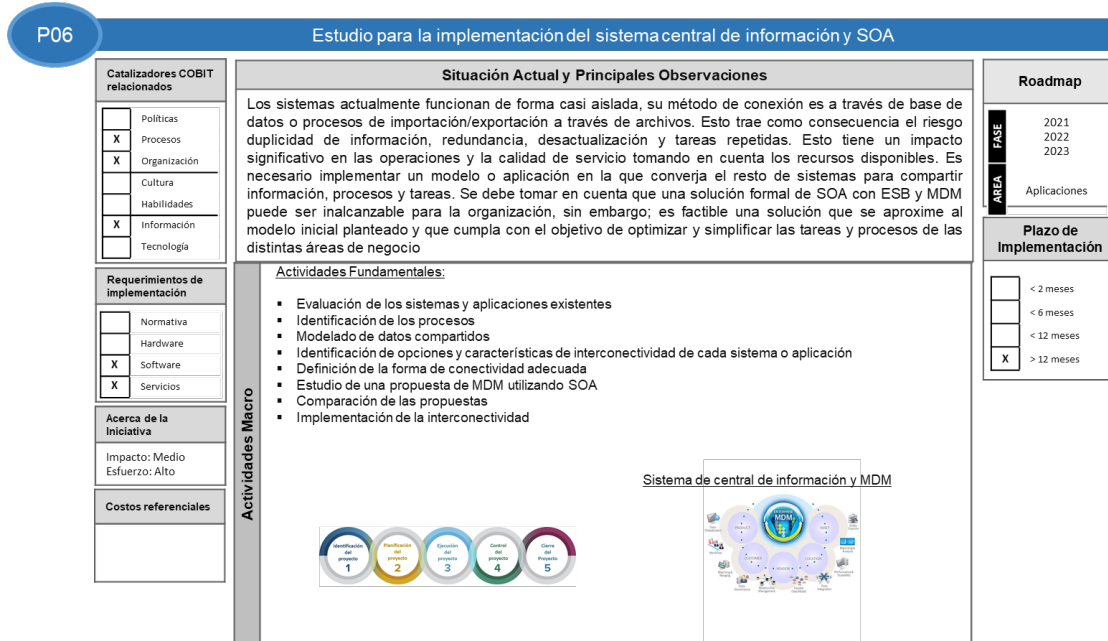


Figura 41. Sistema central de información

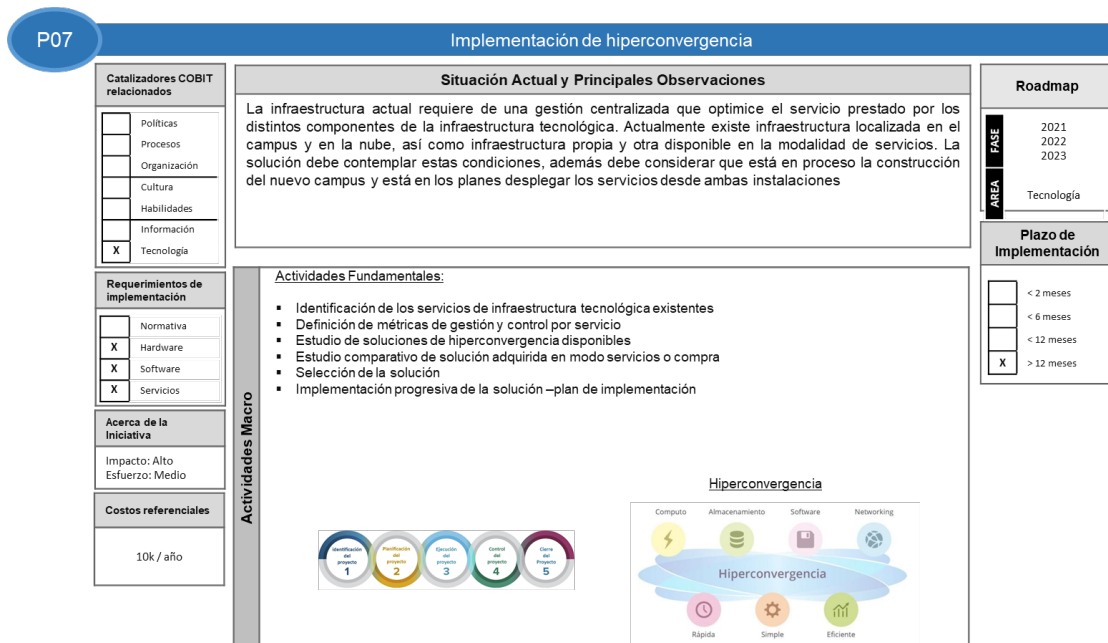


Figura 42. Hiperconvergencia

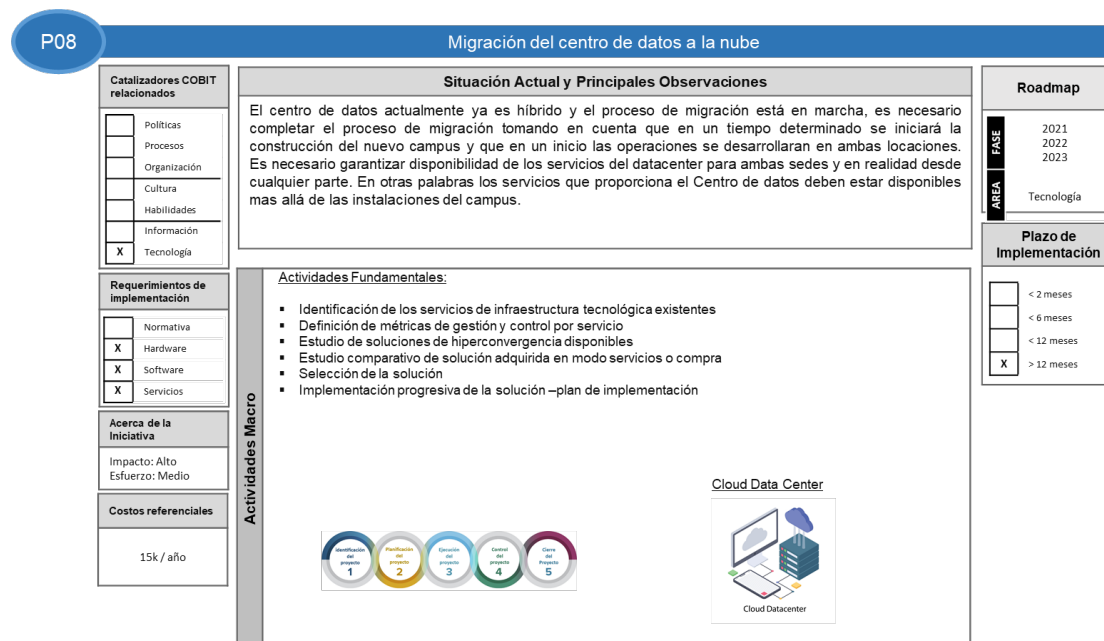


Figura 43. Migración del centro de datos a la nube

6.3. Evaluación de aislamiento para el cambio

La tabla 25. Evaluación de madurez para el cambio muestra el nivel de preparación en cada una de las dimensiones de la organización que permite determinar qué tan preparado está para el cambio y la brecha que necesita cubrir para alcanzar el nivel requerido.

Tabla 25.

Evaluación de madurez para el cambio

Dimensión	Actual	Objetivo	Referente
Gobierno	0	3	5
Estrategia	1	3	5
Procesos	1	3	5
Personas	1	3	5
Aplicaciones	1	3	5

Tabla 25.

Evaluación de madurez para el cambio

Dimensión	Actual	Objetivo	Referente
Datos	1	3	5
Tecnología	2	3	5
Financiación	1	3	5



Niveles de madurez	
Nivel	Descripción
1	Funcional
2	Habilitadora
3	Contributiva
4	Diferenciadora
5	Transformacional

Figura 44. Evaluación de madurez para el cambio

7. PLANIFICACIÓN DE LA MIGRACIÓN

7.1. Priorización

7.1.1. Análisis de impacto

La Figura 45. Análisis de impacto muestra el grado de impacto que tiene cada una de las iniciativas sobre la organización.

Escala de Impacto
Bajo: entre 0 - 0,7
Medio: entre 0,7 y 1,4
Alto: entre 1,4 y 2

Análisis de Impacto

No	Dominio	Id	Iniciativa	Objetivos							Impacto	
				20%	10%	15%	15%	20%	10%	10%		
				Sostenibilidad de Servicios de TI. Preservar inversiones	Contribuir a la experiencia del cliente interno - externo	Eficiencia procesos, integración IT/OT y gestión de conocimiento y efectividad laboral	Servicios de TI ágiles y formalizados con aporte a solución de problemas empresariales	Plataforma TI segura, resiliente e interoperable	Sistemas de información para toma de decisiones	Generación de ingresos/ahorros	Valoración cualitativa	1
1	Negocio	P01	Gobierno de TI - PETI	■	■	■	■	■	■	■	● 1.50	Alto
2	Negocio	P02	Reestructuración y desarrollo profesional, procesos y Gestión / Capacitación de personal de TI	■	■	■	■	■	■	■	● 1.50	Alto
3	Aplicaciones	P03	Migrar el sistema de gestión académica	■	■	■	■	■	■	■	● 1.50	Alto
4	Aplicaciones	P04	Migración de sistema de gestión financiera	■	■	■	■	■	■	■	● 1.50	Alto
5	Aplicaciones	P05	Digitalización de documentos y estudio para la implementación de un sistema de gestión de contenidos- ECM	■	■	■	■	■	■	■	● 1.35	Medio
6	Aplicaciones	P06	Estudio para la implementación del sistema central de información y SOA	■	■	■	■	■	■	■	● 1.35	Medio
7	Tecnología	P07	Implementación de hiperconvergencia	■	■	■	■	■	■	■	● 1.45	Alto
8	Tecnología	P08	Migración del centro de datos a la nube	■	■	■	■	■	■	■	● 1.50	Alto

Figura 45. Análisis de impacto

7.1.2. Análisis de esfuerzo

La Figura 46. Análisis de esfuerzo muestra el grado de complejidad o esfuerzo que representa la ejecución de cada una de las iniciativas.

Escala de Esfuerzo
Bajo: entre 1 - 1,7
Medio: entre 1,7 y 2,4
Alto: entre 2,4 y 3

Análisis de Esfuerzo

No	Área	Id	Iniciativa	En Marcha	Criterios Esfuerzo			Suma ponderada	Esfuerzo
					40%	30%	30%		
1	Negocio	P01	Gobierno de TI - PETI	No	●	▲	●	1.90	Medio
2	Negocio	P02	Reestructuración y desarrollo profesional, porcesos y Gestión / Capacitación de per	No	●	▲	●	1.90	Medio
3	Aplicaciones	P03	Migrar el sistema de gestión académica	Si	◆	◆	●	3.00	Alto
4	Aplicaciones	P04	Migración de sistema de gestión financiera	No	◆	◆	●	3.00	Alto
5	Aplicaciones	P05	Digitalización de documentos y estudio para la implementación de un sistema de ge	No	◆	◆	●	2.70	Alto
6	Aplicaciones	P06	Estudio para la implementación del sistema central de información y SOA	No	◆	◆	●	3.00	Alto
7	Tecnología	P07	Implementación de hiperconvergencia	No	◆	▲	●	2.70	Alto
8	Tecnología	P08	Migración del centro de datos a la nube	Si	▲	▲	●	2.00	Medio

Figura 46. Análisis de esfuerzos

7.1.3. Prioridad de los proyectos

La planificación y posterior migración depende de factores como los siguientes:

- Objetivos institucionales
- Vigencia y arquitectura de la infraestructura actual
- Presupuesto anual
- Construcción del nuevo campus
- Prioridad por la contratación de servicios

De acuerdo a estas condicionantes en la Figura 47. Prioridad de los proyectos muestra

Prioridad de los Proyectos

No	Dominio	Id	Iniciativa	En marcha o en marcha	Impacto	Esfuerzo	Prioridad	Fase
1	Negocio	P01	Gobierno de TI - PETI	No	Alto	Medio	Alta	1
2	Negocio	P02	Reestructuración y desarrollo profesional, procesos y Gestión / Capacitación	No	Alto	Medio	Alta	2
3	Aplicaciones	P03	Migrar el sistema de gestión académica	Si	Alto	Alto	Alta	1
4	Aplicaciones	P04	Migración de sistema de gestión financiera	No	Alto	Alto	Alta	1
5	Aplicaciones	P05	Digitalización de documentos y estudio para la implementación de un sistema	No	Medio	Alto	Media	2
6	Aplicaciones	P06	Estudio para la implementación del sistema central de información y SOA	No	Medio	Alto	Bajo	3
7	Tecnología	P07	Implementación de hiperconvergencia	No	Alto	Alto	Media	2
8	Tecnología	P08	Migración del centro de datos a la nube	si	Alto	Medio	Alta	1

Figura 47. Prioridad de los proyectos

7.2. Análisis de dependencias

A excepción del dominio de negocio en el que se debe primero definir el Gobierno TI que pondrá las condiciones del Gobierno y estrategia de TI y por tanto tendrá impacto sobre el recurso humano, el resto de los proyectos se podrían desarrollar en forma paralela. Debido a los recursos disponibles y a la existencia de proyectos en marcha se sugiere establecer el orden del resto de proyectos de empezando por los que ya están en marcha y luego por los que tienen mayor impacto y prioridad. La información de la Figura 47. Prioridad de los proyectos proporciona la información pertinente para aclarar estas dependencias.

7.3. Plan de migración

Tomando en cuenta las prioridades y las dependencias se propone un plan de migración que cubre los proyectos propuestos y que se detalla en la siguiente tabla

CONCLUSIONES

En un escenario de la construcción de un nuevo campus, modificación del pensum y redireccionamiento de la estrategia organizacional es oportuna la evolución de la unidad de tecnología en el colegio.

El fortalecimiento funcional y operacional del departamento de TI en el Colegio Einstein ayudará a la organización a apuntalar su estrategia y cumplir sus objetivos institucionales.

Al realizar el estudio se pudo identificar la poca documentación, procesos poco documentados, dependencia de personas y sus talentos y haciendo una analogía, en un inicio se ve a la institución, sus objetivos, procesos, tareas, personas, recursos como una acumulación de legos; la arquitectura empresarial ayuda proporciona el camino, las reglas y buenas prácticas clasificar y ordenar estos legos y conseguir estructuras complejas pero ordenadas y funcionales.

Si bien es cierto que de acuerdo con el tipo de organizaciones cuyo giro de negocio no es tecnología ni se cuenta con grandes presupuestos, el pensar en la implementación de ciertas arquitecturas puede resultar muy oneroso y hasta inalcanzable, esto no quiere decir que se olvide del propósito y las bondades de las arquitecturas y tomando en cuenta las condicionantes y restricciones proponer e implementar soluciones planificadas que simulen o se aproximen al objetivo ideal.

RECOMENDACIONES

Es deseable que el Colegio Einstein incorpore un espacio desde donde se generen las iniciativas de Arquitectura Empresarial, actualmente existe el Decanato de Currículo e Innovación del cual es parte el departamento de Tecnología y desde este espacio se pueden aplicar estas buenas prácticas para hacer realidad la innovación en la institución.

Por cumplir los plazos y pensar en el corto tiempo se deja de lado la planificación y la aplicación de buenas prácticas en mucho de los procesos lo que provoca en el mediano y largo plazo un mayor esfuerzo y pérdida de recursos, es muy importante y demandante que los procesos se apalanquen en marcos de referencia pues estas son prácticas son probadas.

Es importante fortalecer el desarrollo profesional del personal del colegio y en especial de los miembros del departamento de Tecnología para aprovechar de una forma más eficaz las bondades de estas propuestas.

REFERENCIAS

- APQC. (2019). *Education Process Classification Framework*. Retrieved from DELIVERING BEST PRACTICES AND RESOURCES FOR ORGANIZATIONAL RESILIENCY: <https://www.apqc.org/resource-library/resource-listing/apqc-process-classification-framework-pcf-education-pdf-version-1>
- Cansado, G. (2013). *Modelo de madurez en tecnologías de información de Gartner*. Gartner. Obtenido de https://www.aec.es/c/document_library/get_file?uuid=fb8d8d96-66a0-4c6d-9f48-d79b370b43d4&groupId=10128
- Colegio Einstein. (2020). *2020-2021 Action Plan [Archivo Hoja de Cálculo Google]*. Quito.
- Colegio Einstein. (1 de Agosto de 2020). *Objetivos Estratégicos*. Obtenido de Colegio Einstein: <https://www.einstein.k12.ec/es/strategic-objectives/>
- Garrido, V. G. (2011). *Curso de Fundamentos de ITIL [Archivo PDF]*. ITeratum.
- IBM. (2017). *Arquitectura orientada a servicios*. Obtenido de <https://www.ibm.com/docs/es/bpm/8.5.7?topic=designer-service-oriented-architecture>
- Innova 2.0. (2012). *MDM: la unificación de datos en la compañía*. Retrieved from <https://innova20.wordpress.com/2012/09/18/mdm-la-unificacion-de-datos-en-la-compania/>
- Interware. (7 de 09 de 2018). *Arquitectura Orientada a Servicios: la organización del futuro*. Obtenido de W Interware: <https://www.interware.com.mx/blog/arquitectura-orientada-al-servicio-la-organizaci%C3%B3n-del-futuro>
- ISACA. (2012). *COBIT 5: Un Marco de Negocio para el Gobierno y la Gestión de las TI de la Empresa*. US: ISACA.

ISACA. (2018). COBIT 2019 Design Tool Kit.

ISACA. (2018). *COBIT 2019 Marco de Referencia: Introducción y Metodología*. ISACA.

ISACA. (2018). *COBIT 2019 Marco de Referencia: Objetivos de Gobierno y Gestión*. ISACA.

ISACA. (2018). *Diseño de una solución de Gobierno de Información y Tecnología*. ISACA.

Jaime Vinuesa, M. (2021). Interoperabilidad y SOA.

Monsalve, M. (2015). *Aumentando la efectividad de las Unidades de TI/Sistemas a través de la Arquitectura Empresarial [Archivo PDF]*. Bogota, Colombia. Obtenido de <http://goo.gl/5QUpuU>

Pancho Carrera, G. (2020). Curso de Arquitectura Empresarial DOMINIOS DE APLICACIONES E INFORMACIÓN. Ecuador.

PowerData. (2020). *MDM (Master Data Management). ¿Qué es y cómo debes implementarlo en tu empresa?* Obtenido de <https://www.powerdata.es/mdm>

Talend. (2021). *¿En qué consiste la gestión de datos maestros?* Obtenido de Talend: <https://www.talend.com/es/resources/what-is-master-data-management/>

The Open Group. (2018). *The TOGAF® Standard, Version 9.2*. US: The Open Group.

VMWare. (2021). *¿Qué es la infraestructura convergente?* Obtenido de <https://www.vmware.com/latam/products/hyper-converged-infrastructure.html>

ANEXOS

ANEXO 1: Libro de trabajo del sistema de gobierno COBIT - Alcance del sistema de gobierno (finalizado)

Libro de trabajo del sistema de gobierno COBIT					
Paso 4: Finalizar el alcance del sistema de gobierno					
Objetivo	Ajuste (entre -100 y +100)	Motivo	Conclusión del alcance: Prioridad de los objetivos de gobierno/gestión	Nivel de capacidad objetivo sugerido	Nivel de capacidad objetivo acordado
EDM01—Asegurar el establecimiento y el mantenimiento del marco de gobierno	60	Requerimiento de mejora	60	3	3
EDM02—Asegurar la entrega de beneficios	20	Requerimiento de mejora	80	4	4
EDM03—Asegurar la optimización del riesgo			-10	1	1
EDM04—Asegurar la optimización de recursos			15	1	1
EDM05—Asegurar el compromiso de las partes interesadas			-35	1	1
APO01—Gestionar el marco de gestión de I&T	50	Requerimiento de mejora	65	3	3
APO02—Gestionar la estrategia			40	2	2
APO03 — Gestionar la arquitectura empresarial			65	3	3
APO04—Gestionar la innovación			85	4	4

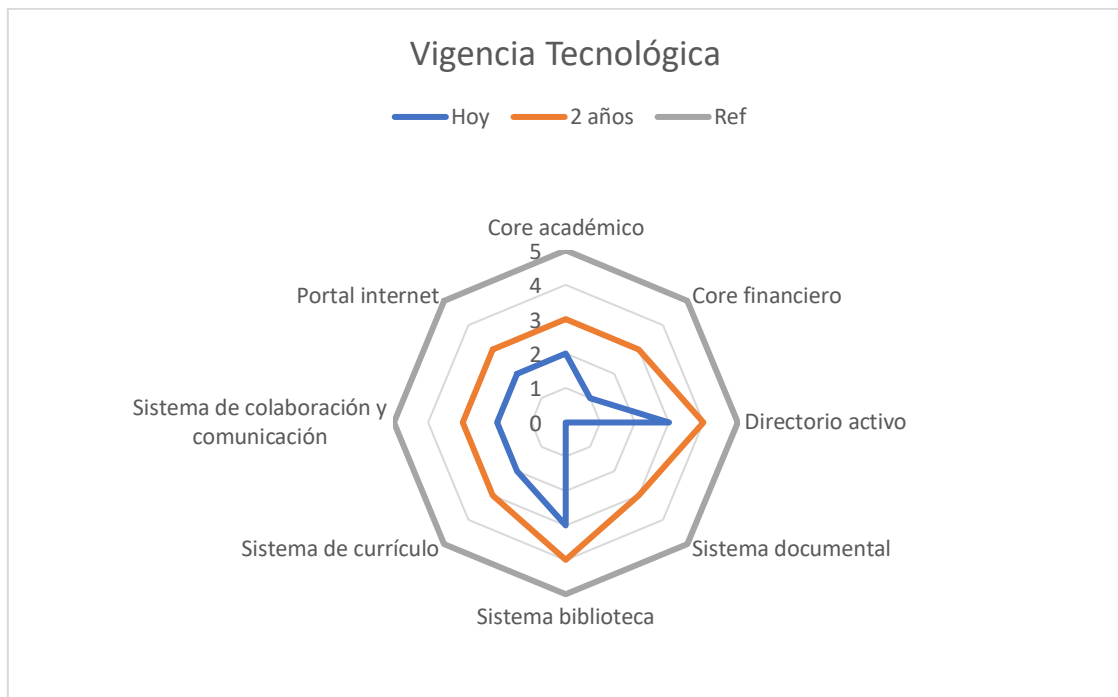
APO05—Gestionar el portafolio	20	Requerimiento de mejora	65	3	3
APO06—Gestionar el presupuesto y los costes			-25	1	1
APO07—Gestionar los recursos humanos			25	2	2
APO08—Gestionar las relaciones			75	4	4
APO09—Gestionar los acuerdos de servicio			45	2	2
APO10—Gestionar los proveedores			15	1	1
APO11—Gestionar la calidad			40	2	2
APO12—Gestionar los riesgos			15	1	1
APO13—Gestionar la seguridad			0	1	1
APO14—Gestionar los datos			-30	1	1
BAI01—Gestionar los programas			65	3	3
BAI02—Gestionar la definición de requisitos			100	4	4
BAI03—Gestionar la identificación y construcción de soluciones			100	4	4
BAI04—Gestionar la disponibilidad y la capacidad			45	2	2
BAI05—Gestionar el cambio organizativo			85	4	4
BAI06—Gestionar los cambios de TI			75	4	4
BAI07—Gestionar la aceptación y la transición del cambio de TI			75	4	4
BAI08—Gestionar el conocimiento			65	3	3
BAI09—Gestionar los activos			-45	1	1
BAI10—Gestionar la configuración			55	3	3

BAI11—Gestionar los proyectos			75	4	4
DSS01—Gestionar las operaciones	50	Reque rimien to de mejor a	75	4	4
DSS02—Gestionar las peticiones y los incidentes de servicio	20	Reque rimien to de mejor a	65	3	3
DSS03—Gestionar los problemas	10	Reque rimien to de mejor a	60	3	3
DSS04—Gestionar la continuidad			30	2	2
DSS05—Gestionar los servicios de seguridad			0	1	1
DSS06—Gestionar los controles de procesos de negocio			30	2	2
MEA01—Gestionar la monitorización del rendimiento y la conformidad	40	Reque rimien to de mejor a	60	3	3
MEA02—Gestionar el sistema de control interno			-20	1	1
MEA03—Gestionar el cumplimiento de los requisitos externos			-50	1	1
MEA04—Gestionar el aseguramiento			-25	1	1

ANEXO 2: Detalle valoración de aplicaciones

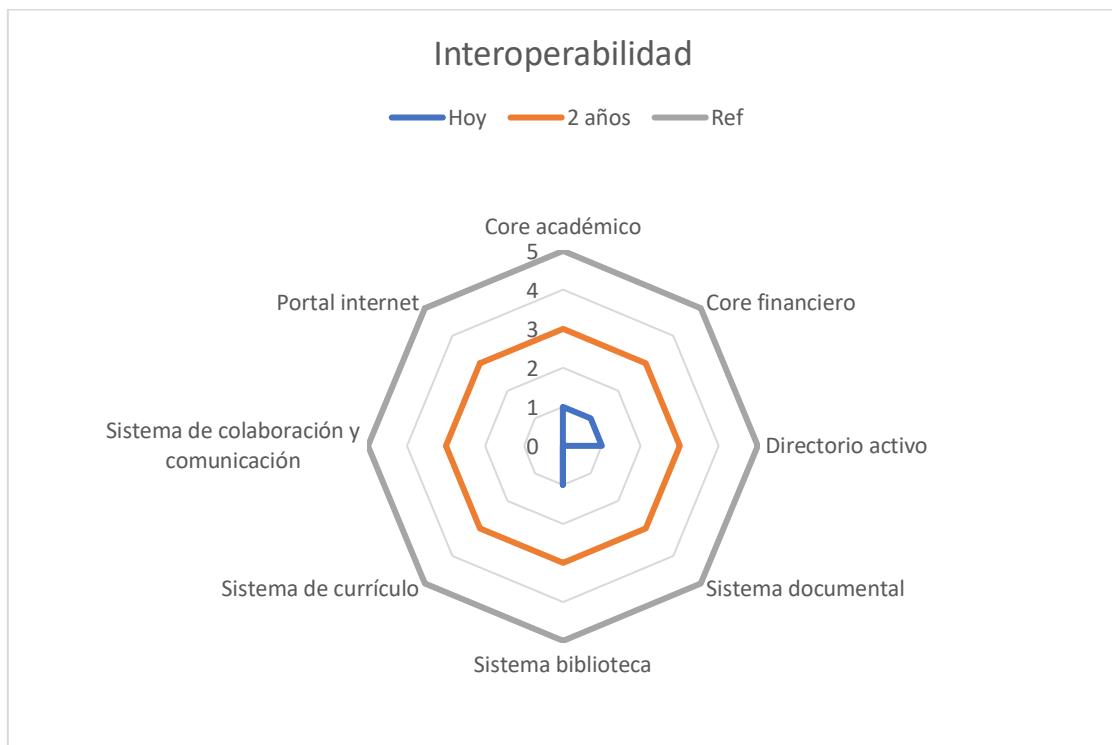
Vigencia tecnológica

Sistemas	Hoy	2 años	Ref
Core académico	2	3	5
Core financiero	1	3	5
Directorio activo	3	4	5
Sistema documental	0	3	5
Sistema biblioteca	3	4	5
Sistema de currículo	2	3	5
Sistema de colaboración y comunicación	2	3	5
Portal internet	2	3	5



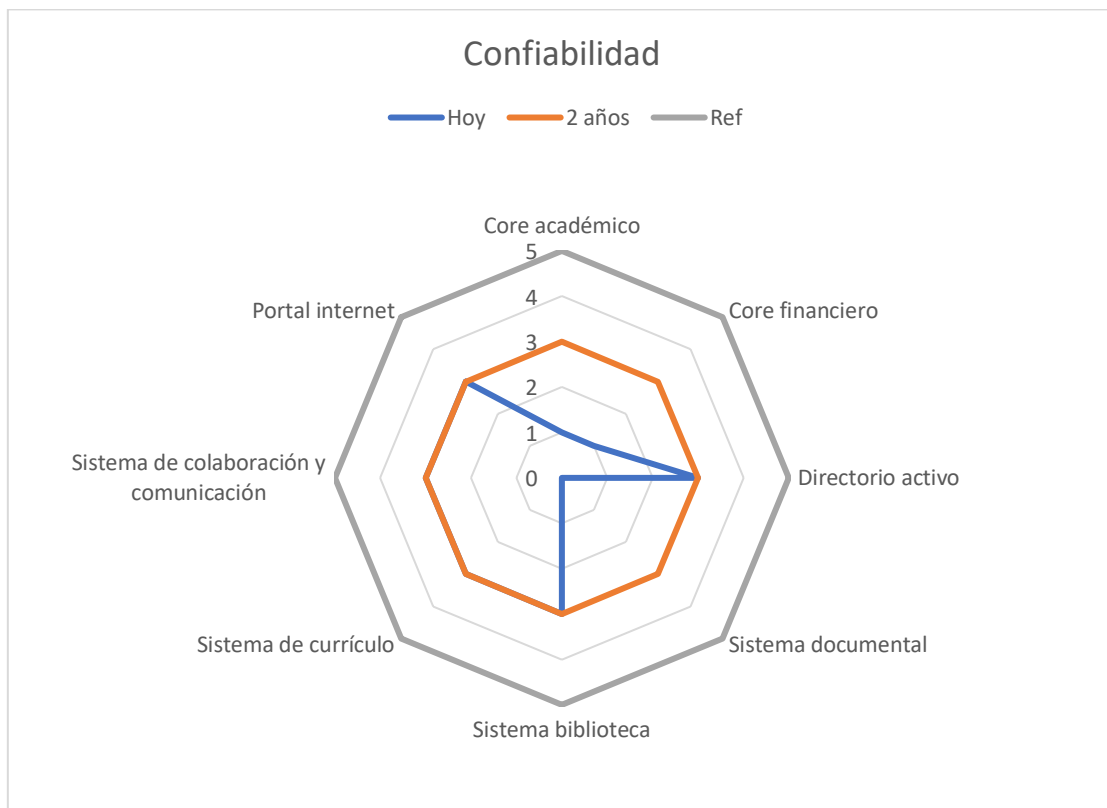
Interoperabilidad

Sistemas	Hoy	2 años	Ref
Core académico	1	3	5
Core financiero	1	3	5
Directorio activo	1	3	5
Sistema documental	0	3	5
Sistema biblioteca	1	3	5
Sistema de currículum	0	3	5
Sistema de colaboración y comunicación	0	3	5
Portal internet	0	3	5



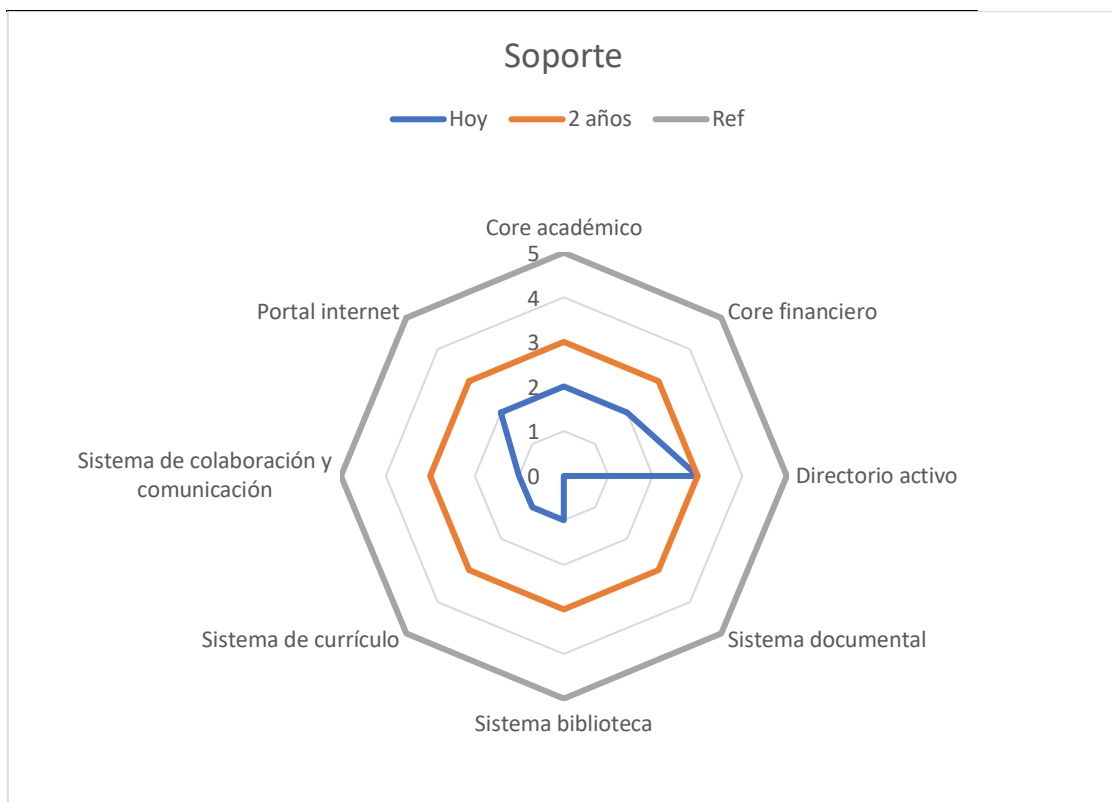
Confiabilidad

Sistemas	Hoy	2 años	Ref
Core académico	1	3	5
Core financiero	1	3	5
Directorio activo	3	3	5
Sistema documental	0	3	5
Sistema biblioteca	3	3	5
Sistema de currículo	3	3	5
Sistema de colaboración y comunicación	3	3	5
Portal internet	3	3	5



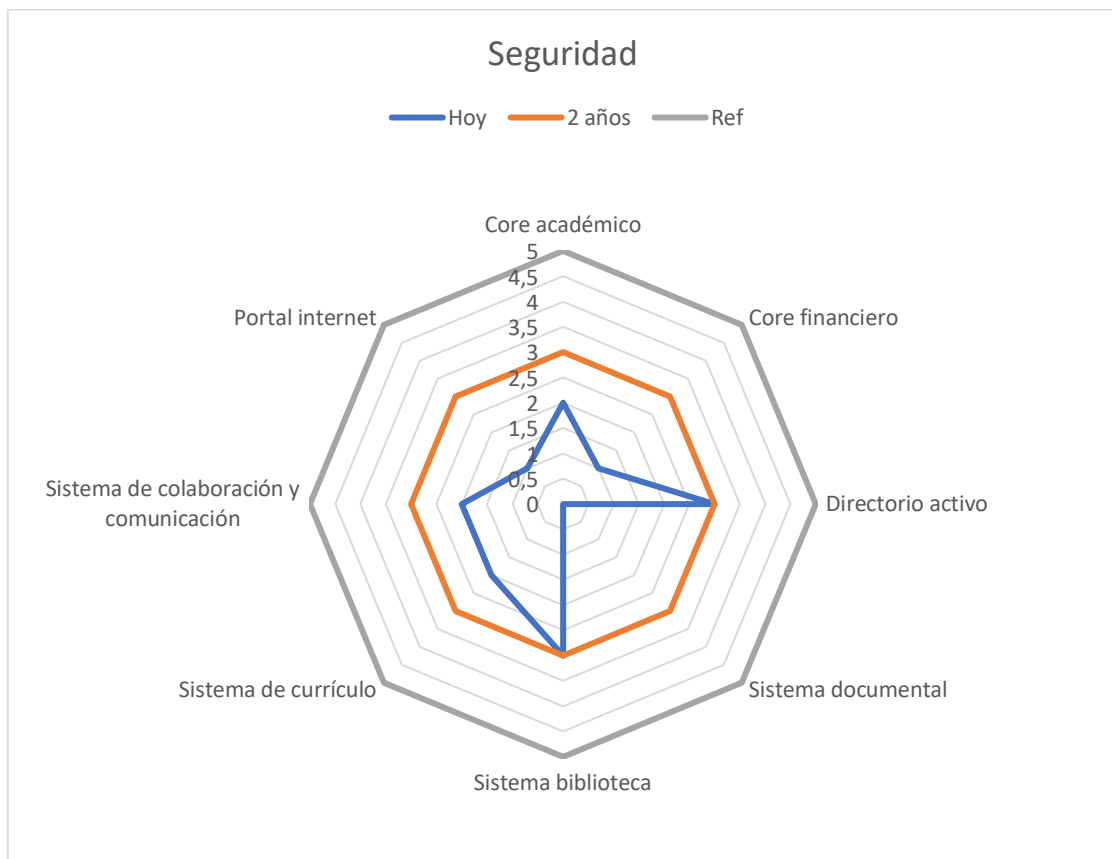
Soporte

Sistemas	Hoy	2 años	Ref
Core académico	2	3	5
Core financiero	2	3	5
Directorio activo	3	3	5
Sistema documental	0	3	5
Sistema biblioteca	1	3	5
Sistema de currículum	1	3	5
Sistema de colaboración y comunicación	1	3	5
Portal internet	2	3	5



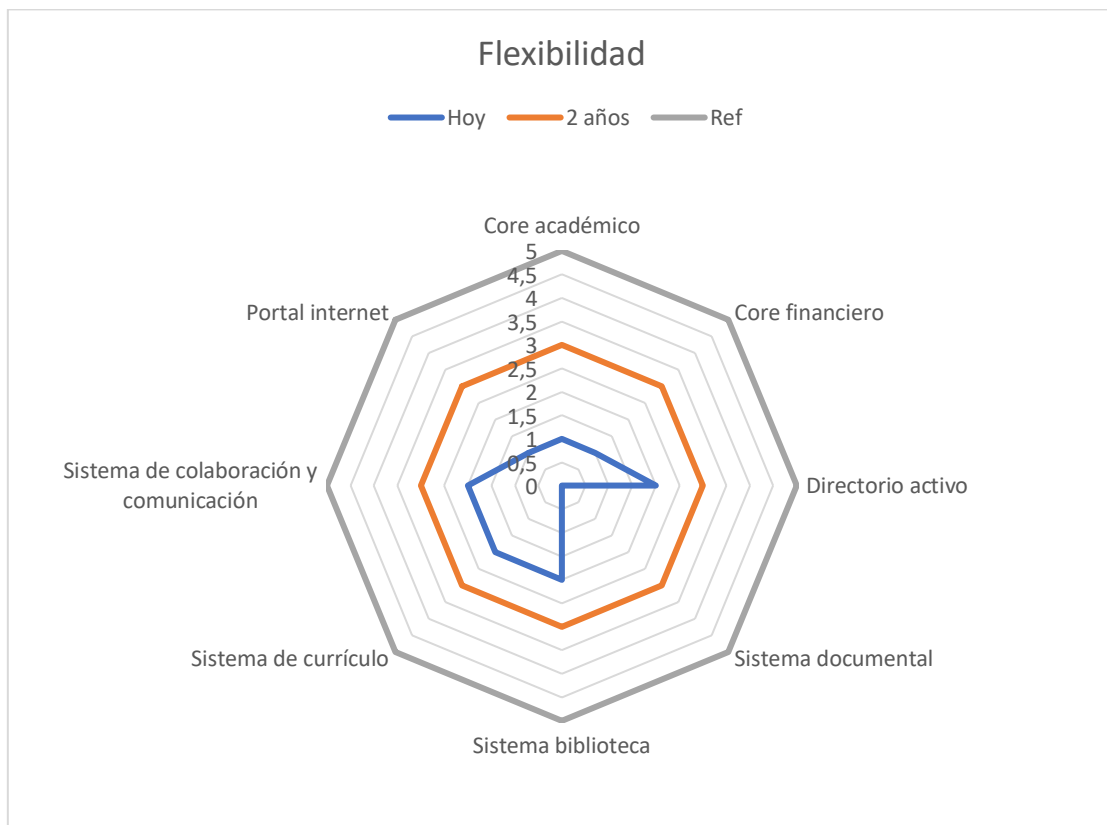
Seguridad

Sistemas	Hoy	2 años	Ref
Core académico	2	3	5
Core financiero	1	3	5
Directorio activo	3	3	5
Sistema documental	0	3	5
Sistema biblioteca	3	3	5
Sistema de currículo	2	3	5
Sistema de colaboración y comunicación	2	3	5
Portal internet	1	3	5



Flexibilidad

Sistemas	Hoy	2 años	Ref
Core académico	1	3	5
Core financiero	1	3	5
Directorio activo	2	3	5
Sistema documental	0	3	5
Sistema biblioteca	2	3	5
Sistema de currículum	2	3	5
Sistema de colaboración y comunicación	2	3	5
Portal internet	1	3	5



Gobernabilidad

Sistemas	Hoy	2 años	Ref
Core académico	1	3	5
Core financiero	1	3	5
Directorio activo	2	3	5
Sistema documental	0	3	5
Sistema biblioteca	2	3	5
Sistema de currículum	1	3	5
Sistema de colaboración y comunicación	2	3	5
Portal internet	1	3	5

