

TOGAF COMO MARCO DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL PARA LA INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y ESTRATEGIAS DE NEGOCIO

TOGAF AS AN ENTERPRISE ARCHITECTURE FRAMEWORK FOR THE INTEGRATION OF TECHNOLOGIES AND BUSINESS STRATEGIES

Elvis Garay-Silupú¹, Carmen Quito Rodríguez¹, Bernardo Rivera Abad²

¹Universidad Nacional de Piura, Piura, 20001, Perú

²Universidad Tecnológica del Perú, Piura, 20001, Perú

*Autor de Correspondencia: 41918275@posgrado.unp.edu.pe

Historial del artículo:

Recibido: 25.05.2025

Revisado: 15.06.2025

Aceptado: 05.07.2025

En línea: 15.07.2025

Palabras clave:

Arquitectura empresarial
TOGAF

Transformación digital
Integración tecnológica
Salud mental

Keywords:

Enterprise Architecture
TOGAF

Digital Transformation
Technology Integration
Mental Health

Cómo citar:

E. Garay-Silupú, C. Quito Rodríguez, y B. Rivera Abad, «TOGAF como marco de arquitectura empresarial para la integración de tecnologías y estrategias de negocio», *International Journal of Computational Innovations, Intelligent Systems and AI*, vol. 1, n.º 1, pp. 78-95, jul. 2025. doi: [10.64439/cisai.v1i1.5](https://doi.org/10.64439/cisai.v1i1.5)

Este es un artículo de acceso abierto bajo licencia CC-BY-NC-ND



Resumen:

El estudio tuvo como propósito diseñar y validar una arquitectura empresarial orientada a mejorar los procesos clínicos, administrativos y tecnológicos en el Centro de Salud Mental de Piura (Perú), utilizando como referencia la metodología TOGAF. La investigación se desarrolló con enfoque descriptivo y de validación mediante juicio de expertos, a través de un cuestionario estructurado en dimensiones e indicadores de las capas de usuarios, aplicaciones, datos e infraestructura. El instrumento fue aplicado a diez especialistas, quienes evaluaron la pertinencia y consistencia de los componentes propuestos. Los resultados evidencian una alta aceptación en la capa de aplicaciones, en particular en gestión clínica, gestión de citas y farmacia, lo que refleja un adecuado alineamiento con los procesos asistenciales. No obstante, se identificaron limitaciones en la capa tecnológica, especialmente en interoperabilidad, seguridad de la información y soporte, lo que resalta la necesidad de fortalecer la infraestructura para asegurar sostenibilidad y calidad de los servicios. Este trabajo aporta evidencia empírica en un contexto latinoamericano, donde predominan brechas tecnológicas, y plantea futuras investigaciones orientadas a incluir nuevas métricas de desempeño, estudios longitudinales y comparativos con otras instituciones de salud mental.

Abstract:

The purpose of this study was to design and validate an enterprise architecture aimed at improving clinical, administrative, and technological processes at the Mental Health Center of Piura (Peru), using the TOGAF methodology as a reference framework. The research adopted a descriptive and validation approach through expert judgment, employing a structured questionnaire that encompassed dimensions and indicators across the layers of users, applications, data, and infrastructure. The instrument was administered by ten specialists, who assessed the relevance and consistency of the proposed components. The results revealed strong acceptance of the application layer, particularly in clinical management, appointment management, and pharmacy, reflecting adequate alignment with care processes. However, limitations were identified in the technological layer, especially in terms of interoperability, information security, and support, highlighting the need to strengthen infrastructure to ensure sustainability and quality of services. This work provides empirical evidence in a Latin American context, where technological gaps prevail, and proposes future research aimed at incorporating new performance metrics, conducting longitudinal studies, and making comparisons with other mental health institutions.

I. INTRODUCCIÓN

La arquitectura empresarial ha emergido en los últimos años como un instrumento relevante para articular los sistemas tecnológicos con la estrategia organizacional, garantizando coherencia, eficiencia y sostenibilidad en la gestión de recursos. Este enfoque integra hardware, software, datos, redes y procesos en un marco conceptual que no solo describe el estado actual de la infraestructura tecnológica, sino que también proyecta escenarios futuros adaptables a las necesidades del entorno. En este sentido, los marcos de referencia, como The Open Group Architecture Framework (TOGAF), han adquirido relevancia internacional al ofrecer metodologías sistemáticas que facilitan el diseño, la implementación y la mejora continua de arquitecturas tecnológicas orientadas a los objetivos estratégicos [1]. Para Kornyshova y Barrios [2] es un marco ampliamente utilizado para desarrollar y gestionar la arquitectura empresarial. Es particularmente popular entre las empresas de gran escala debido a su enfoque integral para alinear las estrategias de negocio y de tecnologías de la Información [3].

En el ámbito hospitalario, la necesidad de una arquitectura empresarial cobra particular relevancia, dado que la calidad de los servicios de salud depende en gran medida de la eficiencia en la gestión de la información clínica, administrativa y logística [4]. Las instituciones sanitarias suelen enfrentar escenarios caracterizados por la fragmentación de sistemas, procesos duplicados y deficiencias en la interoperabilidad de las plataformas digitales. Estas limitaciones generan costos adicionales, afectan la continuidad del servicio y comprometen la seguridad de los datos sensibles de los pacientes. La ausencia de una visión estratégica para integrar tecnologías de la información con los objetivos institucionales es, por tanto, un problema recurrente en el sector salud. Frente a ello, el diseño de arquitecturas robustas y escalables se presenta como un recurso indispensable para garantizar la sostenibilidad y la innovación en el entorno hospitalario contemporáneo [5].

De este modo, la literatura muestra que TOGAF se ha empleado para diseñar la arquitectura empresarial de hospitales inteligentes, contribuyendo a mejorar la eficacia y eficiencia de los servicios hospitalarios. Un ejemplo de ello es el Hospital Regional de Sidoarjo, donde se utilizó TOGAF para desarrollar un plan maestro de arquitectura empresarial que optimizó los sistemas de información y la integración de datos, elevando la calidad del servicio y alineándola con los objetivos estratégicos [6]. Asimismo, otro estudio resaltó el uso de TOGAF en la integración de sistemas de información hospitalarios heredados dentro de un Sistema de Gestión Hospitalaria Inteligente, lo que permitió superar problemas comunes de integración y mejorar el rendimiento global del sistema [7]. En el ámbito de la atención primaria, también se ha propuesto la aplicación de TOGAF para mejorar la coordinación e integración de los sistemas de información en salud, enfrentando retos como la interoperabilidad, la seguridad de los datos y la resistencia al cambio, con el objetivo de fortalecer la eficiencia, la calidad y la accesibilidad de los servicios [8].

En el contexto latinoamericano, diversas investigaciones han demostrado la utilidad de TOGAF en la modernización de procesos organizacionales. En Ecuador, por ejemplo, su aplicación permitió optimizar tiempos y reducir costos mediante la alineación selectiva de los objetivos de negocio con los procesos esenciales [9]. En Colombia, se evidenció que el framework puede aplicarse incluso en pequeñas empresas a bajo costo, favoreciendo la incorporación de tecnologías de información en la planificación estratégica [10]. De manera similar, en Chile, su implementación en entidades públicas demostró la capacidad del marco para estandarizar procesos y garantizar servicios básicos de gestión de información accesibles a la ciudadanía [11]. Estos antecedentes reflejan la flexibilidad y escalabilidad de TOGAF, características que lo convierten en una herramienta viable para organizaciones con distintos niveles de madurez tecnológica.

Sin embargo, en Perú, y particularmente en el sector salud, persisten importantes desafíos en la adopción de arquitecturas empresariales. En muchos hospitales y centros de atención, los procesos se gestionan bajo un enfoque ad hoc, caracterizado por la ausencia de estándares, la desarticulación de los sistemas y una baja capacidad de interoperabilidad. Esta situación se ve agravada por limitaciones en infraestructura de comunicaciones, escasa inversión en innovación tecnológica y falta de metodologías sólidas para la gestión de datos e información clínica. El caso de los centros de salud mental resulta aún más crítico, pues estas instituciones cumplen un rol clave en la atención de pacientes vulnerables, y sin embargo enfrentan dificultades para integrar la tecnología en sus procesos asistenciales, logísticos y administrativos, comprometiendo así la calidad de los servicios que ofrecen.

En este marco, la problemática identificada en un centro de salud mental de Piura revela una brecha significativa entre los objetivos estratégicos institucionales y el soporte tecnológico disponible. La carencia de procesos estandarizados, la desorganización en la gestión de adquisiciones y la inadecuada articulación con proveedores son síntomas de una infraestructura tecnológica insuficiente, que limita la capacidad de respuesta de la organización. Estas deficiencias no solo generan ineficiencias operativas, sino que también impactan negativamente en la continuidad y calidad de la atención a los pacientes, exponiendo un escenario en el que la ausencia de un marco metodológico sólido incrementa la vulnerabilidad institucional frente a las demandas crecientes del sector salud.

La motivación de este estudio radica en la necesidad de demostrar que la adopción de un marco arquitectónico internacionalmente validado, como TOGAF, puede contribuir a revertir esta situación. Su aplicación permitiría organizar la infraestructura tecnológica, estandarizar la gestión de la información y alinear de manera efectiva los procesos con la estrategia institucional. La justificación de este estudio se sostiene en la necesidad urgente de proveer al centro de salud mental de Piura de un marco metodológico que permita modernizar su gestión tecnológica y, al mismo tiempo, fortalecer la sostenibilidad de los servicios que ofrece. Desde la perspectiva práctica, la aplicación de TOGAF representa una oportunidad para organizar los procesos internos, reducir ineficiencias operativas y establecer estándares claros en la administración de información y recursos. Al implementar un modelo estructurado, la institución puede mejorar la relación con proveedores, agilizar sus procedimientos y garantizar un uso más racional de las tecnologías disponibles [12]. Desde la perspectiva social, la propuesta adquiere aún mayor relevancia, pues se orienta a mejorar la calidad de la atención brindada a poblaciones en condición de vulnerabilidad, muchas de ellas expuestas a factores de exclusión, estigmatización y limitado acceso a servicios especializados en salud mental. De este modo, la propuesta trasciende lo meramente tecnológico y se convierte en un instrumento que impacta directamente en la dignidad, inclusión y bienestar de los pacientes, fortaleciendo el rol social de la institución como garante de un derecho fundamental como lo es la salud mental.

El presente trabajo toma como caso de estudio a un centro de salud mental de la región de Piura, Perú, en el que se han identificado serias limitaciones en la gestión tecnológica y en el tratamiento de la información. La falta de estándares claros para el flujo de datos, la desorganización en la relación con proveedores y un sistema de comunicaciones que no responde a normativas internacionales como EIA/TIA han derivado en procesos poco eficientes y en una capacidad institucional limitada para responder a las demandas de los pacientes. Estas deficiencias no son únicamente de orden técnico, pues repercuten directamente en la calidad de la atención, dificultando la continuidad del cuidado y aumentando la vulnerabilidad de quienes dependen de estos servicios. En consecuencia, el objetivo del estudio es diseñar una propuesta de arquitectura tecnológica y de aplicaciones para el soporte a las estrategias de negocio de un centro de salud mental en la región de Piura, Perú. Con este propósito, el artículo se organiza en cuatro secciones. En la sección 2, se

describen los métodos empleados para la construcción de la propuesta. En la sección 3, se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis de la situación actual y del diseño arquitectónico planteado. En la sección 4, se desarrolla la discusión, en la que se contrastan los hallazgos con la literatura existente. Por último, en la sección 5, se exponen las conclusiones, destacando las implicancias prácticas del estudio, sus limitaciones y las posibles líneas de investigación futura.

II. MÉTODOS

En esta sección se presenta el procedimiento para la elaboración de la propuesta de arquitectura tecnológica y de aplicaciones, tomando como referencia el marco TOGAF y, en particular, el Architecture Development Method (ADM), conocido en español como Método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM). El modelo seguido se estructuró en fases interdependientes, iniciando por el Contexto de Arquitectura (Fase Preliminar y Visión), Definición de Arquitectura (Negocio, Sistema de Información/Aplicaciones y Tecnología), Planificación de la transición (Oportunidades y Soluciones, Planificación de la Migración) y Gobernanza de la Arquitectura (Gobierno de Implementación y Gestión del Cambio), con Gestión de Requisitos como función transversal. La Figura 1 sintetiza el modo en que el ADM articula de manera progresiva las fases de construcción arquitectónica, lo que resulta importante para guiar el estudio en el centro de salud mental. A partir de este marco, en la próxima subsección se describe el enfoque metodológico adoptado, los instrumentos considerados para la recolección de información y la aplicación práctica de cada fase al caso de estudio.

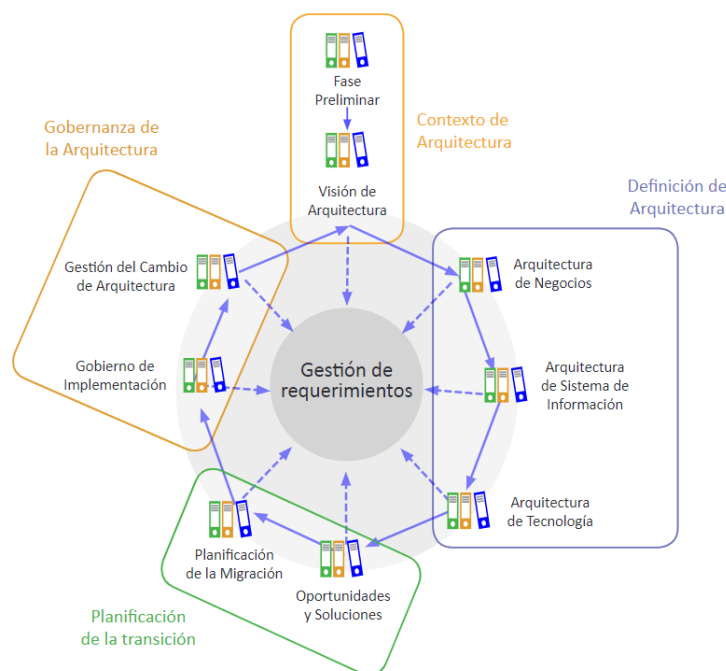


Figura 1. Ciclo del ADM TOGAF

2.1 Enfoque metodológico

El enfoque metodológico se sustentó en la aplicación parcial y focalizada del Método de Desarrollo de la Arquitectura del marco TOGAF, priorizando aquellas fases que resultaban más pertinentes para el contexto del estudio. Tal como se observa en la Figura 2, se trabajó de manera específica con las fases preliminar, visión de arquitectura, arquitectura de negocio, arquitectura de sistemas de información, arquitectura tecnológica y oportunidades y soluciones, todas ellas representadas en color verde.

Esta selección respondió a la necesidad de centrar el esfuerzo investigativo en la identificación de brechas, el diseño de soluciones viables y el alineamiento estratégico entre procesos y tecnologías, sin abordar etapas posteriores de gobernanza o migración que excedían el alcance del caso de estudio.

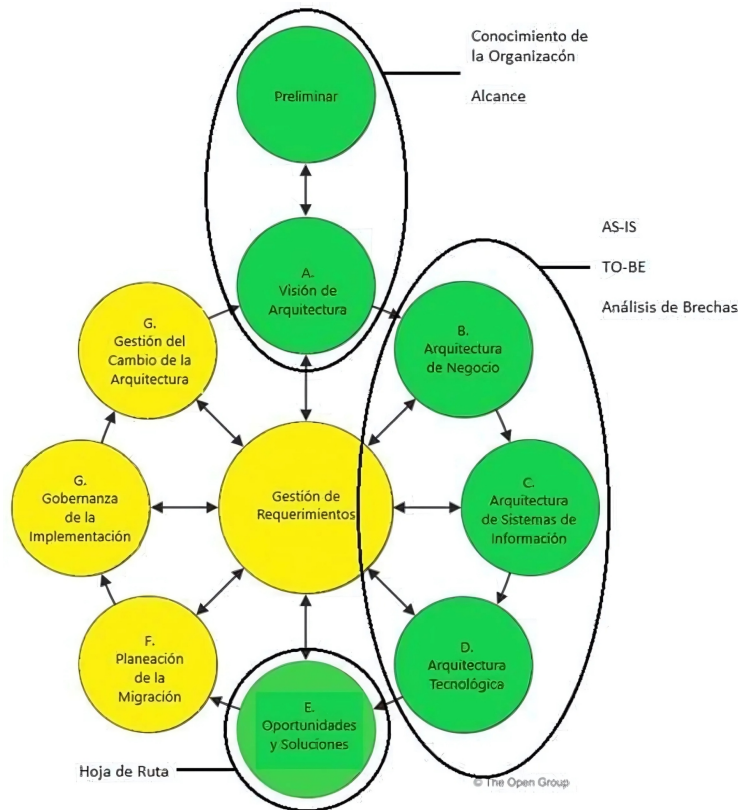


Figura 2. Fases del ciclo ADM utilizadas

Para complementar lo antes expuesto se describe cada una de las fases consideradas en la Figura 2. La fase preliminar fue esencial considerarla porque permitió comprender la organización desde dentro, identificando recursos, restricciones y actores clave, lo cual aseguró que el alcance metodológico no se planteara de manera abstracta, sino en función de la realidad institucional. La fase de visión de arquitectura fue justificada en tanto proporcionó una dirección estratégica, imprescindible para alinear las iniciativas tecnológicas con los objetivos de mejora asistencial y sostenibilidad en la atención a poblaciones vulnerables. En cuanto a la fase de arquitectura de negocio, su relevancia radicó en que permitió reconocer procesos críticos y analizar las brechas entre la situación actual (AS-IS) y la deseada (TO-BE), permitiendo orientar esfuerzos hacia áreas de mayor impacto social y operativo. La fase de arquitectura de sistemas de información se consideró indispensable para estructurar el manejo de datos y evaluar la interoperabilidad, aspectos cruciales en entornos hospitalarios donde la duplicación o fragmentación de registros compromete la calidad de la atención. La fase de arquitectura tecnológica, por su parte, aportó evidencia sobre las limitaciones en infraestructura y estándares, ofreciendo argumentos sólidos para priorizar inversiones que respondan a normativas internacionales. Por último, la fase de oportunidades y soluciones se incluyó porque permitió traducir los hallazgos en propuestas concretas, ordenadas y viables, con énfasis en la sostenibilidad operativa y en la capacidad de adaptación a futuras necesidades del centro. En la próxima subsección se describen las acciones realizadas en cada una de estas fases y la forma en que se articularon entre sí, con el propósito de garantizar coherencia metodológica y de demostrar cómo el marco TOGAF puede aplicarse de manera efectiva en un entorno hospitalario de recursos limitados.

2.2 Fase preliminar

Se definió el alcance del esfuerzo arquitectónico, circunscribiéndolo a los dominios de aplicaciones y tecnología, al reconocer que en el centro de salud mental de Piura existían limitaciones significativas en infraestructura de comunicaciones y en la integración de plataformas digitales. Se identificaron los principales patrocinadores y responsables, conformados por la dirección del centro y jefaturas administrativas, mientras que los grupos de interés internos incluyeron a personal clínico, administrativo y de apoyo, cuya participación fue esencial para caracterizar los procesos actuales. Se establecieron los principios rectores de la arquitectura, entre los que destacaron interoperabilidad, seguridad, disponibilidad, modularidad y mejora continua, seleccionados por su pertinencia en un entorno hospitalario donde la calidad asistencial depende directamente de la confiabilidad en el manejo de datos sensibles. De manera complementaria, se levantaron restricciones específicas como la ausencia de un área formal de tecnologías de la información, la dependencia de presupuestos reducidos asignados por el sector salud y la existencia de normativas regulatorias que condicionan la gestión de historias clínicas. Se formularon acciones, entre los que destacó la colaboración del personal para entrevistas y cuestionarios, así como la disponibilidad de documentación interna (manuales, formatos y reportes) para contrastar la información declarada. También, se establecieron criterios de éxito orientados a la mejora de procesos críticos, como la gestión de adquisiciones, el flujo de datos clínicos y la modernización de la infraestructura de comunicaciones, de modo que los resultados arquitectónicos respondieran a los objetivos estratégicos de la institución. La Tabla 1 sintetiza estos elementos y proporciona una visión de la fase preliminar, lo que permitió focalizar el análisis en las brechas más críticas y preparar un marco metodológico coherente para las fases siguientes.

Tabla 1. Elementos de la fase preliminar en el Centro de Salud Mental de Piura

Categoría	Descripción aplicada al caso de estudio
Conocimiento organizacional	El centro cuenta con procesos asistenciales y administrativos en operación, pero carece de un área formal de tecnologías de la información. La gestión tecnológica se concentra en el personal administrativo, lo que genera dispersión en la toma de decisiones.
Alcance del esfuerzo arquitectónico	El análisis se delimitó a los dominios de aplicaciones y tecnología, priorizando procesos de gestión de adquisiciones, flujos de datos clínicos básicos e infraestructura de comunicaciones, debido a su impacto directo en la eficiencia institucional.
Principios de arquitectura	Se adoptaron principios de interoperabilidad, seguridad, disponibilidad, modularidad y mejora continua, con énfasis en garantizar la integridad de datos clínicos sensibles y en facilitar la adaptabilidad tecnológica del centro.
Restricciones	Limitaciones presupuestales derivadas del financiamiento público y privado. Infraestructura de comunicaciones que no cumple estándares EIA/TIA. Dependencia de sistemas manuales o fragmentados.
Supuestos de trabajo	Participación de colaboradores de áreas clínicas, administrativas y de apoyo. Disponibilidad parcial de documentación interna (manuales y reportes) como fuente de contraste. Disposición de la dirección para validar hallazgos y apoyar la implementación de mejoras.
Criterios de éxito	Incrementar la eficiencia en la gestión de adquisiciones y proveedores. Reducir duplicidades en flujos de información clínica. Mejorar la seguridad de los datos. Modernizar gradualmente la infraestructura de comunicaciones. Alinear las soluciones propuestas con los objetivos estratégicos del centro.

2.3 Visión de arquitectura

En esta subsección se presenta el desarrollo de la fase de visión de arquitectura, en la cual se construyó un escenario directriz orientado a lograr el alineamiento entre los objetivos institucionales del centro de salud mental de Piura y las capacidades tecnológicas disponibles o potenciales. Esta etapa resultó esencial para articular una narrativa estratégica compartida entre los actores institucionales, al traducir las necesidades asistenciales y administrativas en requerimientos de aplicaciones y tecnologías. Se elaboró una representación de alto nivel del estado futuro deseado (TO-BE), destacando la integración de plataformas interoperables para la gestión clínica, la modernización de la infraestructura de comunicaciones y la consolidación de un repositorio unificado de información administrativa y logística. El diseño de esta visión priorizó la reducción de la fragmentación de sistemas, la eliminación de redundancias en el registro de datos y la definición de lineamientos para una gobernanza tecnológica sostenible. De manera complementaria, la visión de arquitectura se sustentó en un proceso participativo que incluyó entrevistas y cuestionarios aplicados al personal clínico y administrativo, con el propósito de recoger sus expectativas sobre la digitalización de procesos críticos. Dichos insumos permitieron identificar áreas prioritarias de intervención, como la gestión de adquisiciones, la administración de historias clínicas y la disponibilidad de datos en tiempo real para la toma de decisiones médicas. En la Tabla 2 se expone la vinculación entre los objetivos estratégicos del centro y las capacidades tecnológicas proyectadas, lo que permitió transformar necesidades abstractas en soluciones arquitectónicas factibles.

Tabla 2. Vinculación entre objetivos estratégicos y capacidades tecnológicas proyectadas

Objetivo estratégico institucional	Capacidad tecnológica proyectada
Mejorar la continuidad de la atención clínica y garantizar la seguridad de los pacientes	Implementación de un sistema interoperable de gestión de historias clínicas electrónicas con acceso seguro y trazabilidad de registros.
Optimizar la eficiencia en los procesos de adquisiciones y proveedores	Desarrollo de una plataforma digital integrada para la gestión de compras, contratos y control de inventarios en tiempo real.
Reducir la fragmentación en el manejo de información administrativa y clínica	Consolidación de un repositorio único de datos con mecanismos de normalización e interoperabilidad entre áreas clínicas y administrativas.
Fortalecer la toma de decisiones basadas en evidencia	Incorporación de tableros de control y herramientas de analítica de datos que provean indicadores actualizados de desempeño operativo y clínico.
Garantizar la sostenibilidad tecnológica y cumplir con estándares nacionales e internacionales	Modernización de la infraestructura de comunicaciones bajo normativas EIA/TIA, con enfoque en escalabilidad, disponibilidad y seguridad de la red.

2.4 Arquitectura de negocio

En esta subsección se expone la fase de arquitectura de negocio, cuyo propósito fue identificar los procesos críticos del centro de salud mental de Piura, mapear el estado actual (AS-IS) y proyectar el estado deseado (TO-BE) a fin de garantizar la coherencia entre las actividades institucionales y las metas estratégicas. Esta fase permitió comprender las limitaciones estructurales que afectan la gestión clínica, administrativa y logística, al tiempo que ofreció un marco para reconfigurar procesos orientados a la eficiencia y la calidad del servicio. El levantamiento de información se realizó mediante entrevistas con personal, revisión documental y análisis de flujos operativos, lo que facilitó la detección de redundancias, cuellos de botella y carencias en la interoperabilidad de los sistemas. La construcción del modelo AS-IS reveló deficiencias en la trazabilidad de adquisiciones, dispersión de formatos manuales para historias clínicas y ausencia de integración en el control logístico. En contraste, el modelo TO-BE planteó la reorganización de dichos procesos mediante la adopción de plataformas interoperables, la digitalización progresiva de registros y la estandarización de los circuitos de aprobación administrativa.

En la Figura 3 se ilustra de manera esquemática la transición propuesta, destacando el rediseño de los flujos hacia una mayor automatización y control en tiempo real. Esta representación visual evidencia la importancia de establecer mecanismos de gobernanza que reduzcan la dependencia de tareas manuales y potencien el uso estratégico de la información.

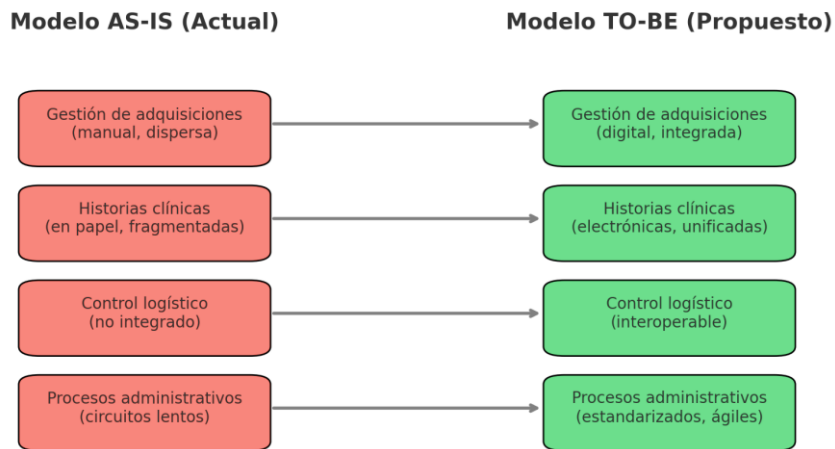


Figura 3. Comparación entre el modelo actual y el modelo propuesto

2.5 Arquitectura de aplicaciones

En esta subsección se describe el diseño de la arquitectura de sistemas de información, concebida como un eje articulador entre los procesos de negocio identificados y la infraestructura tecnológica requerida. La propuesta se organizó en dos dimensiones complementarias: la arquitectura de datos y la arquitectura de aplicaciones. En la primera se abordó la necesidad de estructurar un modelo común de datos que garantizara consistencia y trazabilidad en la gestión clínica, administrativa y logística. Se priorizó la creación de un repositorio central de historias clínicas electrónicas, integrado con los módulos de farmacia, adquisiciones y recursos humanos, con el fin de reducir la duplicidad de registros y facilitar la disponibilidad de información en tiempo real para la toma de decisiones médicas. La segunda dimensión correspondió a la arquitectura de aplicaciones, orientada a lograr interoperabilidad, flexibilidad y escalabilidad. Se definió un conjunto de sistemas interrelacionados que soportaran tanto la atención al paciente como la gestión administrativa. Entre ellos destacaron los sistemas de gestión clínica, control de citas y turnos, módulo de adquisiciones y abastecimiento, así como una plataforma de reportes gerenciales para el seguimiento de indicadores institucionales. La interoperabilidad entre estos sistemas se planteó mediante el uso de servicios web y estándares de intercambio de información en salud, lo que permitió proyectar un ecosistema digital más cohesionado y sostenible. En la Figura 4 se ilustra el esquema propuesto, donde se muestran los principales módulos de aplicaciones y su interacción a través de un modelo unificado de datos.

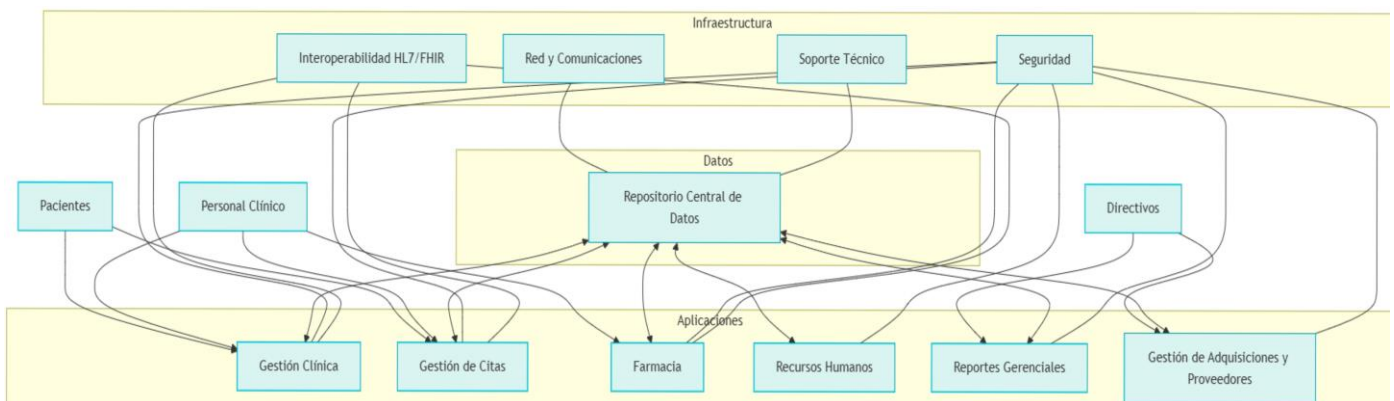


Figura 4. Arquitectura de aplicaciones propuesta

2.6 Arquitectura tecnológica

En esta subsección se expone la arquitectura tecnológica del Centro de Salud Mental de Piura, partiendo de la caracterización del estado actual (AS-IS), ilustrado en la Figura 5, donde se evidenciaron deficiencias estructurales como una red de topología básica, carencia de cableado estructurado conforme a normas EIA/TIA, mínima seguridad en el resguardo de datos y ausencia de redundancia en servicios críticos. A partir de este diagnóstico, se diseñó la arquitectura objetivo (TO-BE), representada en la Figura 6.

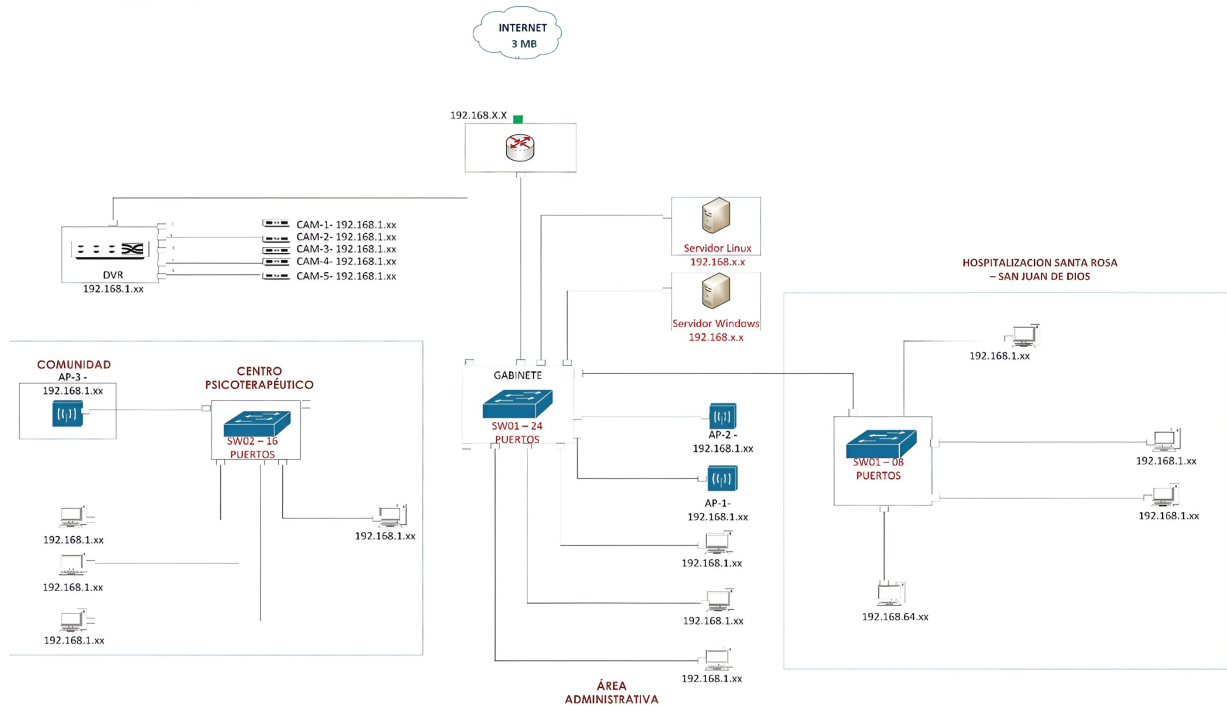


Figura 5. Arquitectura tecnológica de la organización de estudio

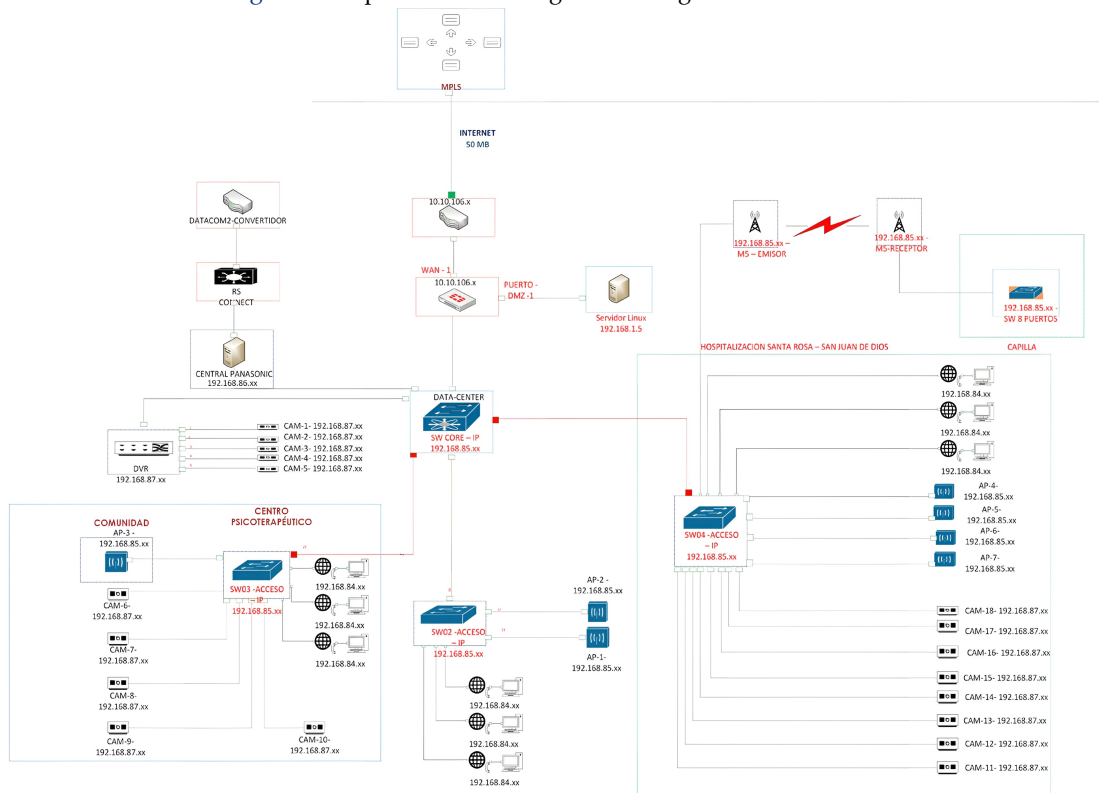


Figura 6. Arquitectura tecnológica propuesta

De acuerdo con lo ilustrado en la Figura 6, la infraestructura tecnológica del Centro de Salud Mental de Piura se diseñó bajo un enfoque jerárquico y modular, lo que garantiza confiabilidad, escalabilidad y alineamiento con marcos regulatorios en salud. La segmentación de la red por áreas clínicas, administrativas y de soporte permite un control más eficiente del tráfico de datos y minimiza riesgos de saturación. La inclusión de servidores especializados, junto con un repositorio central de información, asegura la integridad y disponibilidad de los registros clínicos y administrativos. Asimismo, la interoperabilidad basada en estándares internacionales (HL7/FHIR) habilita el intercambio seguro de datos con otras instituciones sanitarias, condición indispensable para fortalecer la referencia y contrarreferencia de pacientes. A nivel de seguridad, el diseño incorpora una arquitectura multicapa con mecanismos de filtrado, control de acceso y segmentación lógica, lo que refuerza la protección frente a vulnerabilidades internas y externas. Complementariamente, se establecieron procesos de respaldo automatizado y soporte técnico continuo que aseguran la resiliencia operativa y la sostenibilidad de la infraestructura en el tiempo. De este modo, el esquema planteado trasciende lo meramente operativo para configurarse como la base estratégica que permite garantizar servicios de salud mental seguros, sostenibles y orientados a la calidad.

2.7 Oportunidades y soluciones

En esta subsección se sistematizaron las oportunidades de mejora detectadas y las soluciones que se articularon con base en el marco TOGAF, priorizando aquellas que resultaban más críticas para el funcionamiento del centro de salud mental de Piura. El análisis permitió identificar brechas que iban desde la fragmentación de sistemas clínicos hasta la falta de estándares internacionales de interoperabilidad y las limitaciones en la infraestructura tecnológica. Frente a estas debilidades, se formularon propuestas orientadas a garantizar sostenibilidad operativa, eficiencia administrativa y confiabilidad en el manejo de información sensible. En la Tabla 3 se sintetizan estas oportunidades y soluciones, destacando el impacto esperado en términos de reducción de errores, mejora en la trazabilidad clínica, fortalecimiento de la seguridad de los datos y optimización de procesos asistenciales y administrativos.

Tabla 3. Oportunidades de mejora y soluciones arquitectónicas propuestas

Oportunidad detectada	Solución propuesta	Impacto esperado
Fragmentación de sistemas clínicos y duplicidad de datos	Implementación de un repositorio central de datos interoperable	Consistencia en la información, reducción de errores y trazabilidad clínica
Procesos administrativos manuales y desorganizados	Digitalización de adquisiciones, proveedores y recursos humanos mediante aplicaciones integradas	Mayor eficiencia operativa y reducción de tiempos de gestión
Limitada interoperabilidad con estándares internacionales	Adopción de HL7/FHIR para el intercambio de información clínica	Integración futura con sistemas regionales y nacionales de salud
Carencias en la infraestructura de red y seguridad	Modernización de comunicaciones y protocolos de seguridad	Mayor confiabilidad en la conectividad y protección de datos sensibles
Escasa capacitación tecnológica del personal	Programa continuo de formación y soporte técnico	Aumento de la adopción tecnológica y sostenibilidad de las soluciones

2.8 Validación de la Propuesta

La validación de la propuesta arquitectónica se realizó a través de un cuestionario aplicado a expertos en tecnologías de la información y gestión de sistemas en salud, con el fin de evaluar la pertinencia y viabilidad de los componentes planteados. El instrumento se organizó en torno a las dimensiones de arquitectura tecnológica y arquitectura de aplicaciones, incorporando indicadores e ítems que fueron valorados mediante una escala tipo Likert de cinco niveles.

En la Tabla 4 se presentan los criterios de validación relacionados con la arquitectura tecnológica, mientras que en la Tabla 5 se detallan los correspondientes a la arquitectura de aplicaciones. Este procedimiento permitió garantizar que la propuesta estuviera alineada con principios de seguridad, interoperabilidad, eficiencia y sostenibilidad, asegurando su coherencia con el contexto hospitalario del centro de salud mental de Piura.

Tabla 4. Instrumento de validación de la propuesta de arquitectura tecnológica

Arquitectura	Dimensión	Indicador	Pregunta
Tecnológica	Eficiencia Operacional	Grado de Eficiencia en el uso de ancho de banda	La arquitectura tecnológica implementada utiliza eficientemente el ancho de banda disponible, minimizando el uso innecesario de recursos.
		Uso de recursos de red	Las configuraciones actuales de la red permiten un uso óptimo del ancho de banda, mejorando el rendimiento general del sistema.
	Seguridad	Nivel de cumplimiento de estándares	La arquitectura tecnológica cumple con los estándares internacionales de seguridad (ISO/IEC 27001, NIST).
		Políticas de seguridad	La arquitectura permite la aplicación de políticas de seguridad consistentes y actualizadas.
	Escalabilidad y Capacidad	Capacidad de almacenamiento	La infraestructura tecnológica actual cuenta con suficiente capacidad de almacenamiento para soportar el crecimiento esperado.
		Gestión de almacenamiento	La capacidad de almacenamiento es monitoreada y gestionada eficazmente para evitar problemas de rendimiento.
	Interoperabilidad	Grado de conectividad entre componentes tecnológicos	La arquitectura tecnológica garantiza conectividad y comunicación eficiente entre los componentes tecnológicos, facilitando el intercambio de datos en tiempo real.
		Nivel de estandarización tecnológica	La arquitectura asegura estándares reconocidos para garantizar la interoperabilidad y facilitar la integración con sistemas externos, reduciendo la complejidad de implementación.

Tabla 5. Instrumento de validación de la propuesta de arquitectura de aplicaciones

Arquitectura	Dimensión	Indicador	Pregunta
Aplicaciones	Alineación Estratégica	Nivel de cobertura de los procesos de negocio	La arquitectura de aplicaciones cubre adecuadamente los procesos clave del negocio, alineándose con los objetivos estratégicos de la organización.
		Interoperabilidad	Nivel de integración de aplicaciones
	Las aplicaciones están integradas de manera eficiente, permitiendo el intercambio fluido de información entre los diferentes sistemas.		
	La arquitectura de aplicaciones permite la integración con sistemas externos y plataformas de terceros.		
	Escalabilidad	Capacidad de la arquitectura para incrementar el número de servicios	La arquitectura de aplicaciones permite escalar fácilmente el número de servicios sin afectar el rendimiento del sistema.
			El diseño actual de la arquitectura facilita la incorporación de nuevos servicios según las necesidades del negocio.
			La modularidad de la arquitectura permite realizar cambios sin afectar significativamente a los sistemas existentes.
Flexibilidad de la arquitectura de aplicaciones	Flexibilidad de la arquitectura de aplicaciones	La arquitectura es capaz de incorporar nuevas tecnologías y servicios sin una reingeniería significativa.	

La validación se realizó con diez expertos, cuyos juicios aportaron consistencia y legitimidad al modelo, permitiendo confirmar su pertinencia técnica y su alineación con el contexto operativo del centro de salud mental de Piura. Sin embargo, se reconoce que el número reducido de participantes puede constituir una limitación metodológica, en tanto restringe la diversidad de perspectivas y abre la posibilidad de sesgos en la valoración. Pese a ello, los hallazgos resultan suficientes para otorgar un primer nivel de confianza a la propuesta y orientar su aplicación. En la siguiente sección se exponen los resultados obtenidos tras la implementación práctica de la arquitectura diseñada.

III. RESULTADOS

Después de exponer los procedimientos metodológicos, en esta sección se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación del cuestionario validado a los expertos. El instrumento se basó en una escala de Likert de cinco puntos, consolidando los valores correspondientes a las categorías “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo” (4 y 5) para generar porcentajes de aceptación. Este enfoque permitió sintetizar las percepciones de los evaluadores en torno a las dos arquitecturas consideraras en la investigación (arquitectura tecnológica y la arquitectura de aplicaciones). Con ello, se buscó identificar los niveles de consenso respecto a la solidez de la propuesta y su potencial de implementación. Los resultados se representan mediante gráficas y un cuadro estadístico comparativo, con el fin de proporcionar una visión integral que no solo muestre los porcentajes alcanzados, sino que también permita detectar tendencias, fortalezas y aspectos susceptibles de mejora.

La Figura 7 presenta los resultados de la arquitectura tecnológica, evidenciando un rango de aceptación que oscila entre 68% y 84%. El indicador con mejor desempeño corresponde al grado de eficiencia en el uso de ancho de banda (84%), seguido por el uso de recursos de red (83%) y el cumplimiento de estándares (81%). En contraste, la gestión de almacenamiento (69%) y la conectividad entre componentes tecnológicos (68%) registraron los valores más bajos. Este patrón revela que, si bien los aspectos vinculados al rendimiento de red y estándares tecnológicos se perciben con mayor solidez, persisten debilidades en las áreas relacionadas con la interoperabilidad y la administración de la infraestructura. En promedio, la dimensión obtuvo un 76%, lo que refleja un nivel de aceptación positivo, aunque con margen de mejora en aquellos elementos críticos que condicionan la estabilidad del sistema.

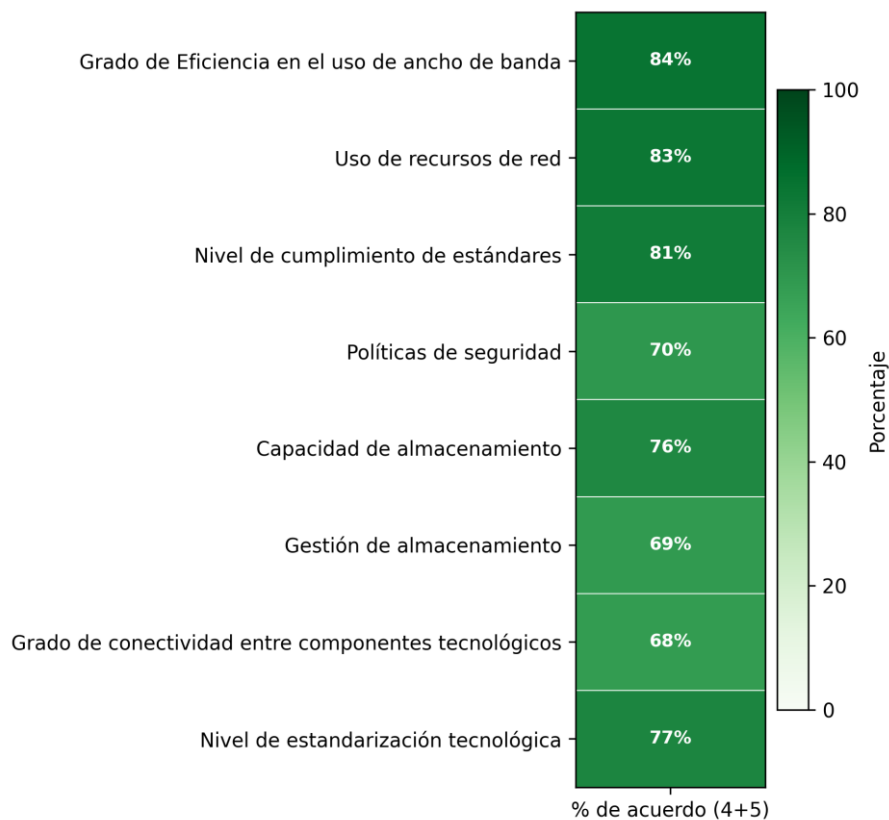


Figura 7. Resultados de la arquitectura tecnológica

En la Figura 8 se exponen los resultados de la arquitectura de aplicaciones. En este caso, los porcentajes se sitúan entre 76% y 85%, lo que denota una mayor homogeneidad respecto a la dimensión tecnológica. La capacidad de la arquitectura para incrementar el número de servicios alcanzó la valoración más alta (85%), seguida por la integración de aplicaciones (83%) y la cobertura de procesos de negocio (81%). El indicador con menor aceptación fue la flexibilidad de la arquitectura (76%), aunque aún dentro de un rango favorable. En promedio, la dimensión alcanzó 81.3%, con baja dispersión entre los valores. Este resultado evidencia que los expertos perciben la arquitectura de aplicaciones como más robusta, escalable y alineada con los objetivos estratégicos, lo cual contribuye a un consenso más sólido sobre su potencial de implementación en escenarios organizacionales reales.

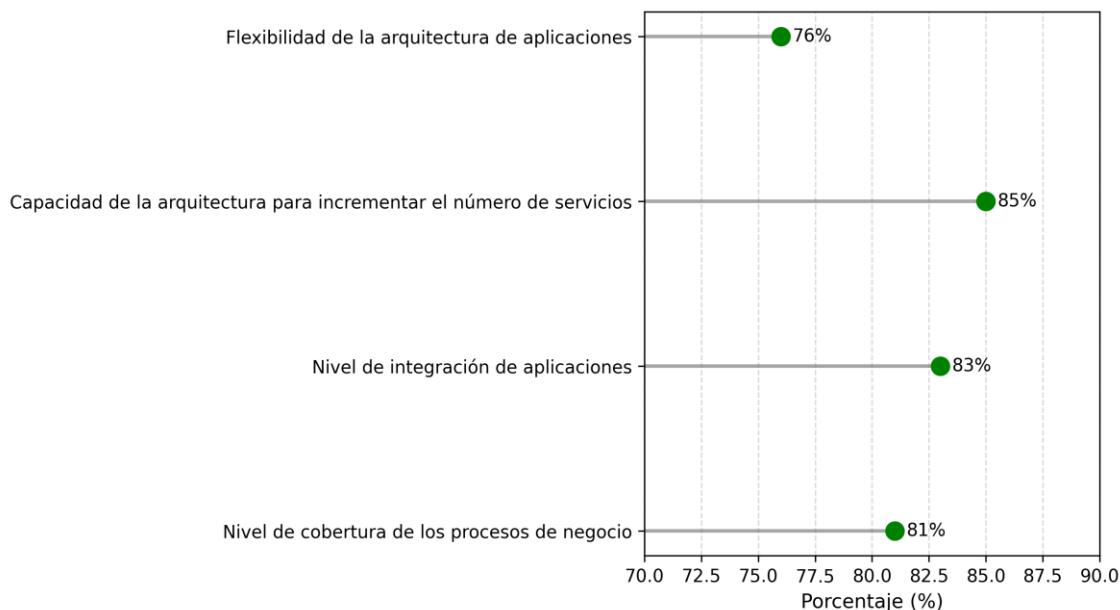


Figura 8. Resultados de la arquitectura de aplicaciones

Al contrastar ambas arquitecturas se observa una diferencia significativa tanto en los valores promedio como en la variabilidad. Mientras que la arquitectura tecnológica alcanzó un promedio de 76% con una desviación estándar de 5.8, la dimensión de aplicaciones registró un 81.3% con una desviación menor (3.6). Este hallazgo indica que los expertos mantienen un mayor consenso en torno a las aplicaciones que en relación con la infraestructura tecnológica. Asimismo, los valores mínimos muestran una brecha interesante. Un 68% en la arquitectura tecnológica frente a 76% en la de aplicaciones. Esto evidencia que los aspectos aplicativos, al estar más vinculados a la operatividad y a la generación de valor en procesos de negocio, son percibidos como más consistentes, mientras que los elementos tecnológicos requieren ajustes para asegurar una base sólida que soporte el despliegue integral del modelo propuesto. Con el propósito de sintetizar los resultados, en la Tabla 6 se presenta un resumen estadístico de las dimensiones evaluadas. La tabla incluye los valores mínimo, máximo, promedio, desviación estándar y coeficiente de variación, lo que facilita una comparación integral. En ella se observa que la arquitectura tecnológica presenta un rango de 16 puntos (de 68% a 84%), con mayor dispersión en las valoraciones, mientras que la arquitectura de aplicaciones exhibe un rango más estrecho de 9 puntos (de 76% a 85%), con menor variabilidad. Este comportamiento estadístico confirma que los expertos valoran de manera más uniforme los aspectos aplicativos en comparación con los tecnológicos. En conjunto, la tabla permite visualizar de forma estructurada las diferencias y resalta la necesidad de fortalecer los elementos con mayor dispersión en la infraestructura tecnológica.

Tabla 6. Resumen estadístico de las arquitecturas evaluadas

Dimensión	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Est.	Coef. Var.
Arquitectura Tecnológica	68%	84%	76.0%	5.8	7.6%
Arquitectura de Aplicaciones	76%	85%	81.3%	3.6	4.4%

Los hallazgos muestran un fenómeno relevante. Los expertos otorgan mayor confianza a la dimensión de aplicaciones que a la dimensión tecnológica, a pesar de que esta última constituye la base de todo el diseño. Esto puede explicarse porque los evaluadores encuentran en la capa de aplicaciones un reflejo más directo de la usabilidad y los beneficios para los procesos de negocio, mientras que en la infraestructura subyacente aún identifican limitaciones vinculadas a estándares y seguridad. La mayor dispersión en las respuestas sobre los aspectos tecnológicos sugiere que los expertos poseen criterios distintos sobre lo que constituye un nivel aceptable de integración y almacenamiento, probablemente debido a diferencias de experiencia o a contextos organizacionales heterogéneos. Este hallazgo no debe considerarse un obstáculo, sino más bien una oportunidad para reforzar la propuesta con mejoras técnicas que reduzcan la dispersión y eleven los niveles de acuerdo en dimensiones críticas.

Si bien los resultados reflejan niveles de aceptación superiores al 75% en ambas arquitecturas, es importante considerar algunas limitaciones. La primera es el número restringido de expertos (n=10), lo que limita la generalización de los hallazgos a contextos más amplios. La segunda radica en la dependencia de indicadores auto-reportados en escala de Likert, los cuales capturan percepciones, pero no siempre garantizan una correspondencia directa con el rendimiento real de los sistemas. A pesar de ello, los resultados constituyen un insumo valioso para la fase de implementación, ya que permiten identificar con claridad los puntos fuertes y las áreas de mejora. En futuras investigaciones será pertinente ampliar la muestra de expertos, incorporar métodos estadísticos multivariantes y contrastar las percepciones con métricas objetivas de rendimiento. Con estas mejoras, la propuesta podría evolucionar hacia un modelo integral, sólido y adaptable que fortalezca tanto la infraestructura tecnológica como la capa de aplicaciones.

IV. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio permiten identificar un patrón recurrente en la validación de arquitecturas empresariales aplicadas al sector salud. La capa de aplicaciones tiende a recibir mayores niveles de aceptación en comparación con la arquitectura tecnológica. En nuestro caso, los expertos valoraron positivamente los módulos de gestión clínica, citas, farmacia y recursos humanos, lo cual coincide con lo señalado por Jonnagaddala et al. [13], quienes destacan que los sistemas orientados directamente a la operatividad clínica generan una percepción de utilidad inmediata en los profesionales de la salud. Asimismo, Júnior et al. [14] argumentan que la experiencia de usuario y la reducción de la complejidad en la atención son determinantes en la aceptación temprana de sistemas de información. Estos hallazgos son relevantes en un contexto como el de los centros de salud mental en Perú, donde la sobrecarga de pacientes y la escasez de recursos humanos demandan soluciones que impacten de manera directa en la gestión diaria. De manera complementaria, Ruiz et al. [15] muestran que la aplicación de TOGAF en instituciones públicas permite construir alineación estratégica cuando los componentes visibles para los usuarios constituyen la prioridad inicial. Todo ello confirma que validar separadamente la dimensión tecnológica y la de aplicaciones no solo es metodológicamente necesario, sino que constituye una estrategia crítica para captar la percepción real de los expertos.

De igual manera, un caso en Uganda resulta ilustrativo, ya que Wamema et al. [16] documenta cómo la adopción de una arquitectura nacional de salud digital se consolidó a través de procesos de estandarización e interoperabilidad más que por la incorporación de nuevos sistemas clínico. En esa misma línea, el presente estudio confirma que, si bien los expertos perciben los beneficios

inmediatos de las aplicaciones, muestran reservas sobre la solidez de la arquitectura tecnológica, lo que refleja la brecha entre la utilidad práctica y la sostenibilidad a largo plazo. Este hallazgo debe interpretarse a la luz de los retos estructurales en Perú, donde las deficiencias en conectividad y gobernanza tecnológica pueden limitar la efectividad de la propuesta.

El análisis de las respuestas de los expertos revela una mayor dispersión en los indicadores asociados a la arquitectura tecnológica, lo cual se refleja en desviaciones estándar superiores en comparación con las aplicaciones. Esta variabilidad indica la existencia de percepciones divergentes respecto a aspectos como interoperabilidad, seguridad y soporte técnico. Resultados similares fueron documentados en Noruega, donde el proceso de operacionalización de arquitecturas empresariales en hospitales requirió ajustes a los marcos metodológicos internacionales para adaptarse a las particularidades locales [17]. De igual forma, Júnior et al. [14] en su revisión sistemática señalaron que los proyectos de arquitectura tecnológica en el sector salud carecen de guías metodológicas claras, lo que genera dificultades para su replicabilidad y escalamiento. La consistencia observada en los indicadores de aplicaciones frente a la variabilidad en tecnología evidencia que la metodología empleada en este estudio fue eficaz para captar percepciones diferenciadas, pero también revela la necesidad de instrumentos más finos que permitan analizar de forma específica las debilidades técnicas. De este modo, la validación aporta un insumo empírico para orientar mejoras en fases posteriores de implementación.

La adopción del marco TOGAF ADM ha demostrado ser una estrategia eficaz para estructurar e implementar arquitecturas empresariales en entornos de atención sanitaria complejos. Por ejemplo, en el Hospital Dharmais de Yakarta, un estudio mostró que TOGAF facilitó la definición de una arquitectura de referencia, detección de brechas y formulación de recomendaciones prácticas para alinear la estrategia tecnológica con la operativa clínica [18]. Asimismo, Handayani et al. [19] aplicaron TOGAF 9.1 en Indonesia para diseñar una arquitectura de sistema de referencia para derivaciones sanitarias, integrando principios de negocio, aplicaciones, datos y tecnología de forma sistemática. Estos ejemplos demuestran que la metodología de TOGAF es adaptable a contextos hospitalarios reales y heterogéneos. En el Centro de Salud Mental de Piura, la implementación del enfoque TOGAF mostró resultados heterogéneos. Mientras las fases de visión arquitectónica y negocio resultaron validadas (reflejado en las aplicaciones), los componentes tecnológicos exigieron un refuerzo enfocado en gobernanza, seguridad e interoperabilidad. Esto evidencia que TOGAF debe aplicarse integralmente, garantizando que la base tecnológica reciba la misma atención metodológica que las capas visibles de aplicaciones.

La literatura especializada destaca que el valor real de la arquitectura empresarial no radica exclusivamente en su diseño conceptual, sino en su capacidad para gestionar la complejidad organizacional y promover la transformación institucional. Gong y Janssen [20], en su revisión sistemática, argumentan que muchas veces se asume erróneamente que la arquitectura empresarial aporta valor por sí misma, en lugar de actuar como un facilitador para crear valor dentro del contexto específico de la organización. Dang y Pekkola [21] señalan que la implementación de arquitectura empresarial en el sector público enfrenta desafíos importantes en institucionalización, especialmente en equilibrar factores técnicos y no técnicos, y requieren un enfoque sistémico y ajustado a las necesidades institucionales. En este sentido, los resultados de este estudio demuestran que, aunque la validación de la capa de aplicaciones fue robusta, su sostenibilidad depende de una infraestructura tecnológica fuerte que soporte interoperabilidad, gobernanza y resiliencia.

De esta manera, consideramos que el presente estudio aporta evidencia empírica valiosa sobre la percepción de expertos respecto a una propuesta de arquitectura empresarial aplicada a un centro de salud mental en Latinoamérica, algo escaso en la literatura, donde predominan análisis en contextos de países con mayores recursos. Para avanzar hacia una consolidación efectiva de la propuesta, futuras investigaciones deberán incorporar evaluaciones de desempeño técnico,

análisis longitudinales del impacto en la atención del paciente y comparaciones institucionales. También, sería recomendable validar el instrumento con una muestra más amplia de expertos y combinarlo con nuevas métricas que involucren la adopción tecnológica. Estas acciones fortalecerían la evidencia y permitirán avanzar hacia modelos arquitectónicos integrales, sostenibles y adaptados a contextos latinoamericanos bajo marcos de gobernanza digital robusta.

V. CONCLUSIONES

El propósito de este estudio fue diseñar, validar y analizar una arquitectura empresarial para un Centro de Salud Mental de Piura (Perú), tomando como marco metodológico el enfoque TOGAF ADM y evaluando su pertinencia a través de la percepción de expertos. La investigación buscó responder a la necesidad de contar con un modelo integral que articulara dimensiones clínicas, administrativas y tecnológicas, en un contexto marcado por limitaciones estructurales propias de instituciones de salud pública en Latinoamérica. La propuesta arquitectónica se fundamentó en la organización por capas como, usuarios, aplicaciones, datos e infraestructura, garantizando un diseño modular y escalable. La validación mediante juicio de expertos, estructurada en torno a indicadores previamente definidos, permitió identificar fortalezas en el diseño de las aplicaciones y en la alineación con los procesos clínicos, pero también áreas de mejora en la infraestructura tecnológica. Este aporte resulta relevante al ofrecer un marco de referencia contextualizado que puede ser replicado y adaptado en entornos similares del mundo.

Los resultados obtenidos muestran un patrón consistente. Los expertos otorgaron mayor nivel de acuerdo con los componentes vinculados con la gestión clínica y administrativa, lo que evidencia la pertinencia del diseño en términos de procesos de atención, citas, farmacia y reportes gerenciales. No obstante, los resultados fueron más moderados en la capa de infraestructura, donde se señalaron debilidades en aspectos críticos como la interoperabilidad, la seguridad y el soporte técnico. Estas observaciones confirman que, si bien la arquitectura propuesta constituye un avance significativo en el alineamiento organizacional y en la digitalización de servicios, su sostenibilidad dependerá de la inversión en infraestructura y de la consolidación de mecanismos de gobernanza digital. Asimismo, la validación limitada a un grupo de diez expertos plantea la necesidad de ampliar la base de evaluación para incrementar la robustez del instrumento y reducir posibles sesgos. A pesar de estas limitaciones, los hallazgos demuestran que el diseño arquitectónico es viable y que responde de manera adecuada a las demandas actuales del sector.

En cuanto a las direcciones futuras, el estudio abre un conjunto de oportunidades para fortalecer la investigación y la práctica en el campo de la arquitectura empresarial en salud. Se recomienda, en primer lugar, complementar la validación perceptual con métricas objetivas de desempeño técnico, como tiempos de respuesta del sistema, niveles de disponibilidad, indicadores de interoperabilidad efectiva y métricas de seguridad de la información. En segundo lugar, resultará pertinente realizar estudios longitudinales que permitan observar el impacto de la arquitectura en la calidad del servicio y en la satisfacción de los usuarios a lo largo del tiempo. Futuras investigaciones deberían incorporar comparaciones interinstitucionales, tanto en el ámbito nacional como internacional, con el fin de evaluar la transferibilidad del modelo a otros contextos de salud mental y a instituciones con diferentes niveles de madurez digital. Estas líneas de trabajo permitirán consolidar una evidencia más robusta y avanzar hacia modelos arquitectónicos integrales que fortalezcan la transformación digital del sector salud.

Contribución de los autores:

La conceptualización del estudio fue realizada por E.G.S.; el diseño metodológico y el análisis formal de los datos, por E.G.S y B.R.A.; la recolección y curación de datos, por E.G.S y B.R.A.; la redacción del borrador original estuvo a cargo de E.G.S y B.R.A.; quienes además elaboraron la visualización de los resultados. La revisión crítica y edición del manuscrito fue realizada por C.Q.R. y E.G.S.; la supervisión general, así como la administración del proyecto, estuvieron a cargo de C.Q.R. y B.R.A. Todos los autores han leído y aprobado la versión final del manuscrito, y se hacen responsables de su contenido.

Agradecimientos:

Se agradece a la Universidad Nacional de Piura por el apoyo institucional y el acceso a recursos académicos que hicieron posible este estudio. De igual modo, se expresa un especial agradecimiento al C.P.C. Juan Carlos Puruguay Valle, Gerente General del CRSJDP, por las facilidades otorgadas para la realización de la investigación.

Financiamiento:

El estudio ha sido autofinanciado por los autores.

Declaración de consentimiento informado:

No aplica.

Declaración de disponibilidad de datos:

Los datos que respaldan los resultados de este estudio están disponibles previa solicitud al autor de correspondencia.

Conflictos de intereses:

No existen conflictos de intereses.

Declaración de uso de IA:

ChatGPT fue empleado como herramienta de apoyo en la revisión de estilo, corrección gramatical y mejora de la fluidez del texto. No obstante, el contenido académico, la interpretación de los resultados y las conclusiones presentadas son de entera responsabilidad de los autores.

REFERENCIAS

- [1] I. A. López Ortiz, H. J. Peña Hidalgo, and A. Aparicio, "Modelado de procesos de negocio para la obtención y renovación de registro calificado utilizando Togaf," *I*, vol. 15, no. 28, pp. 33–50, Sep. 2020. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.15.28.2020.33-50>
- [2] E. Kornyshova and J. Barrios, "Process-oriented Knowledge Representation of the Requirement Management Phase of TOGAF-ADM: an Empirical Evaluation," *Procedia Computer Science*, vol. 192, pp. 2239–2248, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.08.237>
- [3] A. Mamkaitis and M. Helfert, "Tailoring Enterprise Architecture Frameworks: Resource Structuring for Service-oriented Enterprises," in *Proceedings of the 14th International Conference on Web Information Systems and Technologies*, Seville, Spain: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, 2018, pp. 215–222. <https://doi.org/10.5220/0006933402150222>
- [4] A. Haghhighathoseini, H. Bobarshad, F. Saghafi, M. S. Rezaei, and N. Bagherzadeh, "Hospital enterprise Architecture Framework (Study of Iranian University Hospital Organization)," *International Journal of Medical Informatics*, vol. 114, pp. 88–100, Jun. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2018.03.009>
- [5] J. Qi, X. Ma, L. Li, and F. Wang, "Multi-stage TOGAF architecture development method adaption in small-and-medium enterprises -A case study in a start-up logistics service company," in *2021 33rd*

- Chinese Control and Decision Conference (CCDC)*, Kunming, China: IEEE, May 2021, pp. 4106–4112. <https://doi.org/10.1109/CCDC52312.2021.9602269>
- [6] W. M. Hanifah, M. Lubis, and A. Amalia Nur Fajrillah, "Revolutionizing Enterprise Architecture: Unleashing TOGAF's Potential with the Architecture Content Framework," in *2023 IEEE International Conference on Computing (ICOCO)*, Langkawi, Malaysia: IEEE, Oct. 2023, pp. 363–368. <https://doi.org/10.1109/ICOCO59262.2023.10398031>
- [7] Z. Chaczko, C. Chiu, Avtar Singh Kohli, and V. Mahadevan, "Smart Hospital Management System: An integration of enterprise level solutions utilising open group architecture framework (TOGAF)," in *2010 3rd International Conference on Computer Science and Information Technology*, Chengdu, China: IEEE, Jul. 2010, pp. 8–15. <https://doi.org/10.1109/ICCSIT.2010.5564121>
- [8] P. P. Sonia Dewi, M. Lubis, and L. Abdurrahman, "Aligning Healthcare Strategies Through Digital Information and Technology: Challenges and Solution," in *2024 12th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*, Batam, Indonesia: IEEE, Oct. 2024, pp. 1–6. <https://doi.org/10.1109/CITSM64103.2024.10775893>
- [9] F. Sandoval, V. Galvez, and O. Moscoso, "Desarrollo de Arquitectura Empresarial usando un Framework con Enfoque Agil," *Enfoque UTE*, vol. 8, no. 1, pp. 135–147, Feb. 2017. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v8n1.120>
- [10] R. Canabal, A. Cabarcas, and R. J. Martelo, "Aplicación de un Esquema de Arquitectura Empresarial (TOGAF) para una Pequeña Empresa (PYME) utilizando Aplicaciones Colaborativas de Google," *Inf. tecnol.*, vol. 28, no. 4, pp. 85–92, 2017. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642017000400011>
- [11] Universidad del Bío-Bío, D. N. Gallegos Baeza, M. A. Caro Gutiérrez, Universidad del Bío-Bío, A. R. Ríos, and Universidad del Bío-Bío, "Hacia la definición de una arquitectura empresarial de referencia en el contexto municipal," *recibe*, vol. 8, no. 1, pp. C2-1-C2-20, Apr. 2019. <https://doi.org/10.32870/recibe.v8i1.124>
- [12] I. Inayatulloh, "Proposed IT Governance for Hospital Based on TOGAF Framework," in *2021 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*, Jakarta, Indonesia: IEEE, Aug. 2021, pp. 476–480. <https://doi.org/10.1109/ICIMTech53080.2021.9534992>
- [13] J. Jonnagaddala, G. N. Guo, S. Batongbacal, A. Marcelo, and S.-T. Liaw, "Adoption of enterprise architecture for healthcare in AeHIN member countries," *BMJ Health Care Inform*, vol. 27, no. 1, p. e100136, Jul. 2020. <https://doi.org/10.1136/bmjhci-2020-100136>
- [14] S. H. da L. Júnior, F. Í. C. Silva, G. S. G. Albuquerque, F. P. A. de Medeiros, and H. B. Lira, "Enterprise Architecture in Healthcare Systems: A systematic literature review," 2020. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2007.06767>
- [15] D. Ruiz, G. Araujo, and J. Alarcon, "Enterprise Architecture to Optimize the Sales Process Using the TOGAF ADM Cycle in Companies in the Retail Sector.," in *Proceedings of the 20th International Conference on Web Information Systems and Technologies*, Porto, Portugal: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, 2024, pp. 218–225. <https://doi.org/10.5220/0012928500003825>
- [16] J. Wamema, A. Alunyu, M. Amiyo, and J. Nabukenya, "Enterprise architecture requirements for standardising digital health in Uganda's health system," *Health Policy and Technology*, vol. 12, no. 4, p. 100805, Dec. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2023.100805>
- [17] A. K. S. Ajer, E. Hustad, and P. Vassilakopoulou, "Enterprise architecture operationalization and institutional pluralism: The case of the Norwegian Hospital sector," *Information Systems Journal*, vol. 31, no. 4, pp. 610–645, Jul. 2021. <https://doi.org/10.1111/isj.12324>
- [18] A. S. Girsang and A. Abimanyu, "Development of an Enterprise Architecture for Healthcare using TOGAF ADM," *Emerg Sci J*, vol. 5, no. 3, pp. 305–321, Jun. 2021. <https://doi.org/10.28991/esj-2021-01278>
- [19] P. W. Handayani et al., "Health Referral Enterprise Architecture Design in Indonesia," *Healthc Inform Res*, vol. 25, no. 1, p. 3, 2019. <https://doi.org/10.4258/hir.2019.25.1.3>
- [20] Y. Gong and M. Janssen, "The value of and myths about enterprise architecture," *International Journal of Information Management*, vol. 46, pp. 1–9, Jun. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.006>
- [21] D. Dang and S. Pekkola, "Institutional Perspectives on the Process of Enterprise Architecture Adoption," *Inf Syst Front*, vol. 22, no. 6, pp. 1433–1445, Dec. 2020. <https://doi.org/10.1007/s10796-019-09944-8>