

Maestría en

Gerencia en salud

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de
Magíster en Gerencia en Salud.

AUTORES

Espinoza Siguencia Darwin Vinicio
Oña Calapaqui Sandy Aracely
Sarango Paladines Izaskun del Pilar
Ruiz Sánchez Camilo Israel
Yupa Yumbla Patricio Israel
Kwok Tacan Marina Chiali

TUTORES:

Dr. Manuel Saenz Ardila
Dr. Eduardo Herdocia Pazos
Ing. Eliecer Campos Cárdenas

“Evaluación de los beneficios del sistema digital PACs (Picture Archiving and Communication System) para la emisión de informes en el servicio de imagenología de la Fundación Municipal de Cuenca. Periodo julio - octubre 2025”.

Quito, octubre 2025.

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **Espinoza Sigüencia Darwin Vinicio, Oña Calapaqui Sandy Aracely, Sarango Paladines Izaskun del Pilar, Ruiz Sánchez Camilo Israel, Yupa Yumbla Patricio Israel, Kwok Tacan Marina Chiali**, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.



Firmado electrónicamente por:
**DARWIN VINICIO
 ESPINOZA SIGÜENCIA**
 Validar únicamente con FirmaEC

Firma del graduando

Espinoza Sigüencia Darwin Vinicio



Firmado electrónicamente por:
**IZASKUN DEL PILAR
 SARANGO PALADINES**
 Validar únicamente con FirmaEC

Firma del graduando

Sarango Paladines Izaskun del Pilar



Firmado electrónicamente por:
**PATRICIO ISRAEL
 YUPA YUMBLA**
 Validar únicamente con FirmaEC

Firma del graduando

Yupa Yumbla Patricio Israel



**Sandy Aracely Oña
 Calapaqui**


Firma del graduando

Oña Calapaqui Sandy Aracely



Firmado electrónicamente por:
**CAMILO ISRAEL RUIZ
 SANCHEZ**
 Validar únicamente con FirmaEC

Firma del graduando

Ruiz Sánchez Camilo Israel



Firmado electrónicamente por:
**MARINA CHIALI KWOK
 TACAN**
 Validar únicamente con FirmaEC

Firma del graduando

Kwok Tacan Marina Chiali

Autorización de Derechos de Propiedad Intelectual

Nosotros, Espinoza Sigüencia Darwin Vinicio, Oña Calapaqui Sandy Aracely, Sarango Paladines Izaskun del Pilar, Ruiz Sánchez Camilo Israel, Yupa Yumbla Patricio Israel, Kwok Tacan Marina Chiali, en calidad de autores del trabajo de investigación titulado “Evaluación de los beneficios del sistema digital PACs (Picture Archiving and Communication System) para la emisión de informes en el servicio de imagenología de la Fundación Municipal de Cuenca. Periodo julio - octubre 2025.” Autorizamos a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) para hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento en Ecuador.

D. M. Quito, (mes año)



Firma del graduando
Espinoza Sigüencia Darwin Vinicio



Firma del graduando
Oña Calapaqui Sandy Aracely



Firma del graduando
Sarango Paladines Izaskun del Pilar



Firma del graduando
Ruiz Sánchez Camilo Israel



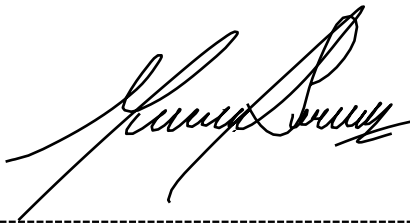
Firma del graduando
Yupa Yumbla Patricio Israel



Firma del graduando
Kwok Tacan Marina Chiali

Aprobación de dirección y coordinación del programa

Nosotros, Dr. Manuel Sáenz Ardila, director EIG y Dr. Ernesto Torres Terán, coordinador UIDE, declaramos que los graduandos: Espinoza Siguencia Darwin Vinicio, Oña Calapaqui Sandy Aracely, Sarango Paladines Izaskun del Pilar, Ruiz Sánchez Camilo Israel, Yupa Yumbla Patricio Israel, Kwok Tacan Marina Chiali, son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.



Dr. Manuel Saenz Ardila.
Director de la
Maestría en Gerencia en Salud



Dr. Ernesto Torres Terán
Coordinador de la
Maestría en Gerencia en Salud

DEDICATORIA

Con profundo agradecimiento dedicamos este trabajo a Dios por guiarnos en cada paso con firmeza para poder culminar con éxito esta etapa académica.

A nuestras familias, por su apoyo y comprensión incondicional, que fue una inspiración permanente para continuar con valentía aún en los momentos más desafiantes del proceso.

A nuestros docentes quienes han sabido impartir su conocimiento con profesionalismo y han contribuido a fortalecer nuestras competencias en esta nueva área y cambiar la visión gerencial en el ámbito de las ciencias de la salud.

Finalmente, a nosotros mismo por nuestra constancia, dedicación y compromiso con el trabajo en equipo, que hoy nos permite alcanzar un peldaño más e iniciar este compromiso para mejorar de manera continua la gestión de los servicios de salud en beneficio de la colectividad.

AGRADECIMIENTOS

De manera muy cordial queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad Internacional del Ecuador, por brindarnos la oportunidad de formarnos en la Maestría en Gerencia en Salud y por ofrecer un espacio académico que promueve la investigación, la reflexión crítica y el crecimiento profesional.

Extendemos un especial agradecimiento a nuestros docentes y tutores, quienes con su guía, conocimientos y compromiso nos orientaron en cada etapa del desarrollo de este trabajo, aportando significativamente a nuestra formación y al logro de nuestros objetivos.

Agradecemos también a la Fundación Municipal de Cuenca, por su valiosa colaboración, apertura y disposición para facilitar la información necesaria para la ejecución de esta investigación. Su apoyo fue fundamental para alcanzar los resultados propuestos.

Finalmente, expresamos nuestra gratitud a nuestras familias, por su comprensión, apoyo incondicional y motivación constante durante todo este proceso académico; y a cada uno de los integrantes del grupo, por el trabajo en equipo, la responsabilidad y el compromiso compartido que hicieron posible culminar con éxito este proyecto.

RESUMEN

La Fundación Municipal de Cuenca, ha experimentado un incremento en la demanda asistencial, en áreas críticas de imagenología y emergencia, derivando en un alto porcentaje de estudios realizados en horario nocturno, dando como resultado una sobrecarga de trabajo y un déficit en la emisión oportuna de informes.

El retraso en el diagnóstico impacta directamente en la calidad de atención, aumentando el tiempo de espera en pacientes críticos que necesitan intervenciones quirúrgicas urgentes. Un análisis durante el primer semestre del 2025, muestra que el 40% de las tomografías realizadas en Emergencia derivaron en cirugía. Esta evidencia confirma la importancia crítica de garantizar la rapidez y efectividad en la emisión de informes, por lo que el objetivo de este proyecto es determinar los beneficios del sistema digital PACs (Picture Archiving and Communication System) y proponer la implementación del mismo como una herramienta tecnológica clave para almacenar, gestionar y distribuir imágenes médicas digitales. Su justificación se sustenta en la evidencia global que proyecta una reducción del 35% en el tiempo de acceso a imágenes, un incremento en el 25% en la eficiencia de informes y una mejora del 20% en la precisión diagnóstica.

Desde la perspectiva gerencial y financiera, la implementación del PACs promueve la sostenibilidad al eliminar el consumo de químicos y una rápida recuperación de inversión en solo 2 años.

En conclusión, la adopción del sistema PACs no solo mitiga la sobrecarga operativa, sino que constituye una estrategia integral de gestión de calidad que permitirá a la Fundación Municipal optimizar procesos, reducir costos y crucialmente garantizar una respuesta diagnóstica ágil y segura a los pacientes críticos y poder posicionar a la institución como una referente tecnológico en gestión de salud.

Palabras Claves: Sistema digital, PACs, calidad de atención, tiempo, sostenibilidad,

estrategia tecnológica.

ABSTRACT

The Cuenca Municipal Foundation has experienced an increase in healthcare demand in critical areas such as imaging and emergency care, resulting in a high percentage of studies being performed during nighttime hours. This situation has led to work overload and delays in the timely issuance of reports.

Delays in diagnosis directly impact the quality of care, increasing waiting times for critical patients who require urgent surgical interventions. An analysis conducted during the first semester of 2025 showed that 40% of the computed tomography (CT) scans performed in the Emergency Department resulted in surgery. This evidence confirms the critical importance of ensuring speed and effectiveness in report generation. Therefore, the objective of this project is to determine the benefits of the PACS (Picture Archiving and Communication System) digital system and to propose its implementation as a key technological tool for storing, managing, and distributing digital medical images. Its justification is supported by global evidence projecting a 35% reduction in image access time, a 25% increase in reporting efficiency, and a 20% improvement in diagnostic accuracy.

From a managerial and financial perspective, the implementation of PACS promotes sustainability by eliminating chemical consumption and enables a rapid return on investment in just two years.

In conclusion, the adoption of the PACS system not only mitigates operational overload but also constitutes a comprehensive quality management strategy that will allow the Municipal Foundation to optimize processes, reduce costs, and—crucially—ensure a fast and safe diagnostic response for critical patients. This positions the institution as a technological benchmark in healthcare management.

Keywords: Digital System, PACs (Picture Archiving and Communication System), Quality

of care, time, Sustainability, Technological strategy.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	13
1. INTRODUCCIÓN	13
1.1. TÍTULO DEL PROYECTO.....	13
1.2. ANTECEDENTES.....	13
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	14
1.4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL CONTEXTO	15
1.5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.6. NATURALEZA O TIPO DE PROYECTO	18
1.7. OBJETO DE INVESTIGACIÓN Y CAMPO DE ACCIÓN	18
1.8. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	18
1.9. OBJETIVOS	18
1.9.1 OBJETIVO GENERAL.....	18
1.9.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
CAPITULO 2.....	20
2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE SALUD (SIS)	20
2.1 INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO	20
2.2 CARACTERIZACIÓN DE SIS	21
2.2.1 SISTEMA MEDESYS	22
2.2.2 SISTEMA SIHO	22
2.2.3 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE USUARIOS	22
2.4 DESCRIPCIÓN DE REGISTROS BÁSICOS	23
2.4.1 Descripción Sistema PACs.....	23
2.4.2 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE DATOS.....	24
2.4.3 EVALUACIÓN SISTEMA DIGITAL PACs (Picture Archiving and Communication System)	24
2.5 ANÁLISIS DEL PAPEL DE LAS TIC.....	25
2.6 EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS DIGITALES	26

2.6.1 Sistema HIS	26
2.6.2 Sistema RIS & PACS	26
2.6.3 DICOM	27
2.7 CONTROL Y EVALUACIÓN CON TIC	28
2.8 PROPUESTA DE MEJORA O IMPLEMENTACIÓN	28
2.9 MATRIZ DE INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA.....	29
CAPÍTULO 3.....	31
3.1 INTRODUCCIÓN	31
3.3 OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS INTERNOS	33
3.4 IMPACTO AMBIENTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA PACs	35
3.4.1 Impacto ambiental de los servicios radiológicos tradicionales	35
3.5 Administración de la gestión de servicios radiológicos con sistema PACS.....	36
3.6 ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE SALUD	37
3.7 Estrategia de Optimización del PACs en Emergencias.....	39
3.8 Comparación con datos estadísticos de la Fundación Municipal de Cuenca VS otros hospitales que implementaron el sistema PACs.....	40
3.9 INDICADORES DE CALIDAD Y REFLEXIONES APLICADAS AL PROYECTO PACs.....	42
3.10 INDICADORES DE CALIDAD Y CERTIFICACIÓN DE UN SISTEMA DIGITAL PACs	44
CAPITULO 4.....	47
4. INTRODUCCIÓN	47
4.1 ANALISIS SITUACIÓN FINANCIERA	47
4.3 ESTADO FINANCIERO Y DISTRIBUCIÓN DE ACTIVOS	48
4.3.1 Costos y margen de utilidad	50
4.3.2 Volumen de estudios realizados.....	51
4.3.3 Ingresos por estudio.....	52
4.3.4 Ingresos totales por los estudios	52
4.3.5 Indicadores financieros	53

Fuente: Fundación Municipal de Cuenca	56
4.3.6 Interpretación del análisis financiero	56
CAPITULO 5.....	57

5. CONCLUSIONES Y APLICACIONES	57
5.1 CONCLUSIONES GENERALES.....	57
5.2. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS.....	57
5.2.1. ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	59
5.2.2. CONTRIBUCIÓN A LA GESTIÓN EMPRESARIAL	59
5.2.3. CONTRIBUCIÓN A NIVEL ACADÉMICO	59
5.2.4. CONTRIBUCIÓN A NIVEL PERSONAL	60
5.3. LIMITACIONES A LA INVESTIGACIÓN	61
Bibliografía.....	63
ANEXOS	65

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparativa de artículos sobre PACs (2020-2025)	15
Tabla 2: Criterios de calidad, utilizando la matriz de valoración	24
Tabla 5: Clientes internos	34
Tabla 6: Desempeño financiero Fundacion Municipal	50
Tabla 7: Comparativo valor Tac con y sin PACS	51
Tabla 8: Ingresos totales por estudios.....	53
Tabla 9: Análisis financiero del proyecto de implementación del Sistema PACs	54
Tabla 10: Ventas proyectadas.....	54
Tabla 11: Flujo de Caja Libre.....	55

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. TÍTULO DEL PROYECTO

Evaluación de los beneficios del sistema digital PACs (Picture Archiving and Communication System) para la emisión de informes en el servicio de imagenología de la Fundación Municipal de Cuenca. Periodo julio - octubre 2025.

1.2 ANTECEDENTES

“La Fundación Municipal de la Mujer y el Niño es una empresa adscrita al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de la ciudad de Cuenca, que brinda servicios de salud e intenta responder a las necesidades de la población, tanto en prevención promoción y curación de primer y segundo nivel, buscando la satisfacción del paciente a través de un servicio humano, oportuno, equitativo y solidario a toda la población del Cantón Cuenca en particular, y de la provincia del Azuay en general”.

La Fundación Municipal de la Mujer y el Niño es una Institución de referencia que se articula con la zonal 6 de servicios de salud brindando atención médica a los pacientes que ingresan por servicio de emergencia y admisión.

En la Fundación Municipal de la Mujer y el Niño de Cuenca, durante los últimos seis años, se ha evidenciado un proceso progresivo de fortalecimiento institucional, caracterizado por la incorporación de nuevas especialidades médicas y la oferta de servicios altamente especializados, lo que ha permitido ampliar significativamente la cartera de servicios, la cobertura y calidad de atención a la población. Este desarrollo ha generado, de forma paralela, un incremento sostenido en la demanda asistencial, especialmente en áreas críticas como la imagenología, emergencia y quirófano. (1)

Este crecimiento responde no solo a una mayor capacidad técnica y profesional de la institución, sino también al reconocimiento de la comunidad como un centro resolutivo y confiable, lo que ha motivado a más pacientes a buscar atención en la Fundación, incluso en condiciones de alta complejidad.(1)

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El sistema digital PACs (Picture Archiving and Communication System) es una herramienta tecnológica, utilizada en medicina para almacenar, recuperar, gestionar y distribuir las imágenes digitales. Se caracteriza por ser un método efectivo para agilizar el acceso a imágenes médicas, reduciendo tiempos de atención, mejorando la comunicación de servicios hospitalarios y optimizando procesos diagnósticos que beneficiaran a los pacientes que requieren intervención inmediata. (2) Por lo tanto, en el proyecto se evaluará el uso del sistema digital PACs (Picture Archiving and Communication System) en el servicio de imagenología de la Fundación Municipal de Cuenca. Periodo julio-octubre 2025.

El alto porcentaje de estudios realizados en horario nocturno evidencia una sobrecarga en la demanda del servicio de imagenología y un déficit de personal o recursos durante la jornada extra regular. Esta situación no solo repercute en la calidad del diagnóstico, además compromete el flujo eficiente de atención, prolongando el tiempo de espera de pacientes críticos, y retrasando intervenciones quirúrgicas urgentes.(1)

El crecimiento en la demanda de estudios imagenológicos, impulsado por esta ampliación de la cartera de servicios, pone en evidencia la necesidad de consolidar un modelo de atención que garantice la disponibilidad oportuna de los recursos tecnológicos, asegurando que cada estudio genere el valor diagnóstico esperado dentro de los tiempos clínicos óptimos. Por esta razón, es necesario el fortalecimiento del servicio de imagenología mediante la implementación de sistemas PACs (Picture Archiving

and Communication System), que permitan garantizar la interpretación rápida y eficaz de los estudios de imagen las 24 horas del día.

1.4 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL CONTEXTO

Al realizar una revisión bibliográfica y un análisis comparativo de múltiples artículos que tratan del uso del sistema digital PACs, hay una clara evidencia de los beneficios que este presenta, los cuales se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 1: Comparativa de artículos sobre PACs (2020-2025)

Autor/Año	Título	Objetivo	Metodología	Resultados Relevantes
Smith et al., 2021	Evaluación del rendimiento de PACs en hospitales de tercer nivel	Analizar la eficiencia de PACs en entornos hospitalarios complejos	Estudio transversal con análisis de tiempos de respuesta	Reducción del tiempo de acceso a imágenes en un 35%
Lee & Kim, 2022	Impacto de PACs en la precisión diagnóstica	Evaluar la influencia de PACs en la exactitud diagnóstica	Estudio retrospectivo en 500 pacientes	Mejora del 20% en la detección temprana de patologías
García et al., 2023	Satisfacción del personal médico con PACs	Medir la satisfacción y usabilidad percibida	Encuesta Likert aplicada a 120 profesionales	85% de satisfacción general
Hernández et al., 2020	Costo-beneficio de la implementación de PACs	Analizar el retorno de inversión del sistema PACs	Análisis económico multicéntrico	Recuperación de la inversión en 2 años
Wang et al., 2024	Integración de PACs con inteligencia artificial	Explorar beneficios de IA en la gestión de imágenes	Estudio piloto con módulo IA	Aumento del 25% en la eficiencia de informes

(2-7)

En resumen, la implementación del sistema digital PACs, en los últimos 5 años ha demostrado mejorar la eficiencia, reduciendo el tiempo de acceso a imágenes en un 35%, aumentando el 25% en la eficiencia de informes. Se ha alcanzado un impacto positivo en la precisión diagnóstica, con la mejora del 20% en la detección temprana de patologías. Además, se reportó el incremento de un 85% en satisfacción del usuario, y en cuanto a rentabilidad permitió la recuperación de la inversión en 2 años. (2–7).

Considerando los hallazgos de los estudios comparativos según la tabla, la utilización de un sistema digital PACs en la Fundación Municipal de Cuenca, repercutirá positivamente en la eficiencia operativa y calidad del servicio de emergencia y áreas vinculadas.

En conclusión, en base a la evidencia científica respalda que la adopción del sistema PACs permitirá a la Fundación Municipal de Cuenca, optimizar sus procesos, disminuir costos, mejorar la calidad de la atención y sobre todo brindar una respuesta rápida y segura a los pacientes.

1.5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante el primer semestre del año 2025 (1 de enero al 31 de julio), el servicio de emergencia de la Fundación Municipal de la Mujer y el Niño de Cuenca registró 5.047 atenciones, de las cuales 315 pacientes requirieron resolución quirúrgica. En este grupo, se realizaron 204 estudios tomográficos como parte del proceso diagnóstico en emergencia y, de estos casos, aproximadamente el 40% (82 pacientes) derivaron en una intervención quirúrgica inmediata. Estas cifras evidencian que el informe radiológico oportuno constituye un componente crítico en la toma de decisiones clínicas, especialmente en horarios extraordinarios donde los flujos de trabajo suelen depender de procesos manuales y tiempos prolongados de transmisión de estudios.

Para el 2024 la población de Cuenca fue de aproximadamente 361,524 habitantes, de los cuales 71,830 fueron atendidos por la Fundación Municipal en el mismo año lo que

representa que el 19,8% de la población Cuencana es beneficiaria de nuestros servicios.

Actualmente, el proceso de emisión de informes en el servicio de imagenología presenta limitaciones operativas relacionadas con el almacenamiento físico de imágenes, la disponibilidad de los estudios para los distintos profesionales de la salud y los tiempos de entrega de los informes. La ausencia de un sistema digital integrado dificulta el acceso simultáneo a las imágenes, retrasa la comunicación entre radiólogos y clínicos y aumenta el riesgo de pérdida, duplicación o mala interpretación de estudios, afectando directamente la eficiencia diagnóstica en situaciones críticas.

En instituciones de salud similares, la incorporación del sistema digital PACS (Picture Archiving and Communication System) ha demostrado reducir significativamente los tiempos de búsqueda de estudios, optimizar el flujo de informes radiológicos y mejorar la calidad de atención en servicios de emergencia. Estudios previos han evidenciado que el uso de PACS disminuye entre un 25% y 50% los tiempos totales de interpretación y entrega de informes, además de mejorar la accesibilidad, trazabilidad y seguridad del registro clínico digital. Sin embargo, en la Fundación Municipal de Cuenca, aún no se ha evaluado de manera formal el impacto real que tendría este sistema en la emisión de informes en el servicio de imagenología.

Ante el creciente volumen de pacientes, la alta demanda de estudios tomográficos en emergencias y la necesidad de decisiones quirúrgicas rápidas, resulta indispensable analizar los beneficios potenciales del sistema PACS en este entorno. Un proceso radiológico más ágil y seguro podría mejorar la coordinación multidisciplinaria, reducir los tiempos de espera, optimizar los recursos humanos disponibles en horarios extraordinarios y, sobre todo, favorecer la toma de decisiones clínicas oportunas, disminuyendo riesgos asociados a demoras diagnósticas.

Por lo tanto, se hace necesario evaluar exhaustivamente los beneficios del sistema PACS en la emisión de informes radiológicos durante el periodo julio–octubre 2025, con el fin de aclarar su impacto en la calidad, eficiencia y oportunidad del servicio de imagenología de

la Fundación Municipal de Cuenca, y generar evidencia institucional para la posible implementación definitiva de esta tecnología. (1,8)

1.6 NATURALEZA O TIPO DE PROYECTO

El proyecto está centrado en la evaluación de un sistema digital PACs (Picture Archiving and Communication System), que busca abordar un problema tangible y mejorar la calidad de atención en el servicio de salud. Por ende, su alcance está enfocado en determinar los beneficios del sistema digital para la emisión de informes por parte del servicio de imagenología, lo que nos permite analizar la interacción con el servicio de emergencia, adicional se evalúa el flujo de pacientes del servicio de imagenología en horario nocturno y el impacto que genera el retraso en la emisión de los informes en la Fundación Municipal de Cuenca.

1.7. OBJETO DE INVESTIGACIÓN Y CAMPO DE ACCIÓN

- Objeto de investigación: Gerencia en servicios de salud.
- Campo de acción: Calidad de la atención médica.

1.8. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión de la calidad en servicios de salud.

1.9. OBJETIVOS

1.9.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los beneficios del sistema digital PACs (Picture Archiving and Communication System) para la emisión de informes en el servicio de imagenología de la Fundación Municipal de Cuenca.

1.9.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Mejorar la interacción entre los servicios de imagenología y emergencia de la Fundación Municipal de Cuenca.
2. Diseñar una propuesta de implementación del sistema PACs (Picture Archiving and Communication System), que integre estrategias de usabilidad, interoperabilidad y capacitación del personal, para garantizar su sostenibilidad en la Fundación Municipal de Cuenca.
3. Analizar la eficiencia de los especialistas en imagenología con el uso del sistema PACs (Picture Archiving and Communication System) en relación con su disponibilidad.

CAPITULO 2

2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE SALUD (SIS):

2.1 INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

La implementación de un sistema PACS (Picture Archiving and Communication System) en la Fundación Municipal de Cuenca constituye un avance significativo en el fortalecimiento de la calidad y eficiencia de los servicios de salud. Esta tecnología, ampliamente reconocida a nivel mundial, cuenta con certificaciones internacionales que respaldan su seguridad, eficacia y confiabilidad en la gestión de imágenes médicas. Su incorporación no solo permitirá optimizar el almacenamiento, acceso y distribución de estudios radiológicos, sino que también aportará al trabajo multidisciplinario de los profesionales de la salud, garantizando diagnósticos más precisos y oportunos. (21) De esta manera, la institución se posiciona a la vanguardia tecnológica, brindando un valor agregado a sus pacientes y consolidando su prestigio institucional en beneficio de la comunidad cuencana.

El crecimiento en la demanda de estudios imagenológicos, impulsado por esta ampliación de la cartera de servicios, pone en evidencia la necesidad de consolidar un modelo de atención que garantice la disponibilidad oportuna de los recursos tecnológicos, asegurando que cada estudio genere el valor diagnóstico esperado dentro de los tiempos clínicos óptimos. (29) Por esta razón, es necesario el fortalecimiento del servicio de imagenología mediante la implementación de sistemas PACs (Picture Archiving and Communication System), que permitan garantizar la interpretación rápida y eficaz de los estudios de imagen las 24 horas del día. (22,29).

La justificación para esta inversión tecnológica se alinea con los hallazgos de la Matriz FODA y las estrategias definidas para la Fundación ([Véase ANEXO 1](#)), las cuales muestran por un lado la debilidad en la gestión documental y la oportunidad de capitalizar

los avances tecnológicos para mejorar la calidad y la eficiencia. El sistema PACS se erige como la solución tecnológica primordial para conseguir los objetivos estratégicos de la fundación.

Adicional destaca que en la Fundación Municipal se cuenta con un conjunto de recursos y herramientas que permiten procesar, almacenar y transmitir información en diferentes formatos, los cuales son útiles para proporcionar información y generar informes, entre los sistemas con los que cuenta están:

- El sistema MEDISYS historia clínica digital.
- El sistema SIHO sistema informático para historias clínicas odontológicas
- El sistema PACs Sistema de Comunicación y Archivo de Imágenes.

El conjunto de estos sistemas de información de salud ha permitido que la Fundación Municipal de una respuesta óptima y sostenible a las demandas crecientes de la población de usuarios.

2.2 CARACTERIZACIÓN DE SIS

El proyecto está centrado en la evaluación de un sistema digital PACs (Picture Archiving and Communication System), que busca abordar un problema tangible y mejorar la calidad de atención en el servicio de salud. Por ende, su alcance está enfocado en determinar los beneficios del sistema digital para la emisión de informes por parte del servicio de imagenología, lo que nos permite analizar la interacción con el servicio de emergencia, adicional se evalúa el flujo de pacientes del servicio de imagenología en horario nocturno y el impacto que genera el retraso en la emisión de los informes en la Fundación Municipal de Cuenca.

Los distintos sistemas de información de salud que se usan en la Fundación municipal están estructurados de la siguiente manera.

2.2.1 SISTEMA MEDESYS

Sistema informático de historias clínicas en donde se registran tanto las primeras como las atenciones subsecuentes, diagnósticos basados en el sistema internacional CIE 10, para el uso del mismo se generará un usuario que será proporcionado por el administrador del sistema informático de salud , en este caso un TIC (Técnico en información y comunicación), adicional el técnico realizará un cronograma de mantenimiento, actualizaciones del sistema informático, y brindará soporte técnico en el caso de el que sistema falle por diversas causas.

2.2.2 SISTEMA SIHO

Sistema informático odontológico en donde se registra las atenciones odontológicas y todos los procedimientos realizados, de igual manera el administrador del sistema es un técnico en información y comunicación, mismo que desempeña funciones de vigilancia, mantenimiento y funcionamiento del sistema.

2.2.3 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE USUARIOS

- **Servicio de emergencia:** recepción de pacientes con patologías emergentes.
- **Médico residente de emergencia:** Valoración y comunicación con médico especialista.
- **Médico especialista:** Analiza y sugiere el tipo de estudio.
- **Licenciado en Imagenología.** Realiza estudio sugerido.
- **Personal de enfermería:** Prepara a pacientes para estudios especiales.

- **Imagenólogo:** Interpreta estudios de radiodiagnóstico para correlación clínica.
- **Personal administrativo:** Provee de los recursos necesarios para que el flujo de pacientes sea eficiente y óptimo. (Dirección General, Dirección Médica, Financiero, Contabilidad, Gestión de pacientes, Coordinación de enfermería).
- **Administrador de convenios:** Persona encargada de vigilar el óptimo funcionamiento del sistema digital así mismo, que se cumplan con todas las cláusulas descritas en el contrato de compra.

2.4 DESCRIPCIÓN DE REGISTROS BÁSICOS

2.4.1 Descripción Sistema PACs

Software PACS, marca Sonic DICOM, procedencia Japón, para almacenamiento de imágenes médicas. Incluye módulos para almacenamiento, visualización, reporte y compartición de estudios médicos. Soporta todas las modalidades radiológicas: CT, DR, CR, US, MRI, DXA, MG, etc. Dentro de los MÓDULOS más importantes tenemos: "Configuración de perfiles" de usuarios personalizados y el módulo de "reporte" con creación y exportación PDF, personalización de logo de la institución, creación de plantillas para informes y el módulo de "portal de estudios" para envío de estudios a pacientes a través de email, link de acceso o código QR. El acceso y visualización para el médico es con usuario y contraseña: Datos del paciente, nombre, cédula, género, edad, fecha de nacimiento, tipo de estudio. (29)

No se requiere instalar ningún programa adicional en las PCs de los usuarios. Por tanto, es compatible con cualquier sistema operativo donde esté instalado un navegador WEB actual. Visualización Local o Remota de sus estudios. El software soporta servicio web HTTP o HTTPS (HTTPS seguro mediante Certificado de Seguridad) para acceso a través de una dirección IP pública. (29)

Rápida visualización de imágenes y manejo intuitivo de la interfaz de usuario. Varios idiomas disponibles, como: inglés, español, portugués, francés, etc.

2.4.2 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE DATOS

Tabla 2: Criterios de calidad, utilizando la matriz de valoración

1	Muy deficiente: no cumple con el criterio, los datos no son útiles ni confiables.
2	Deficiente: cumple parcialmente, existen fallas importantes que afectan su uso.
3	Aceptable: cumple de forma básica, aunque con limitaciones que deben mejorar.
4	Bueno: cumple adecuadamente, con pocos aspectos por mejorar.
5	Excelente: cumple totalmente con el criterio, datos de alta calidad.

2.4.3 EVALUACIÓN SISTEMA DIGITAL PACs (Picture Archiving and Communication System)

Para la respectiva evaluación nos basamos en los indicadores de calidad ([Vease ANEXO 2](#)) para certificar que el sistema digital PAC, cumple con los estándares de interoperabilidad como DICOM y HL7, el cumplimiento de estándares internacionales de

gestión de calidad como ISO 9001 e ISO 13485, y las aprobaciones regulatorias como el marcado Certificación Europea y la autorización de la FDA, (22) incluyendo, además:

- **Tiempo y calidad de emisión de informes radiológicos:** Mide simultáneamente la rapidez (tiempo) y la calidad del proceso de emisión de informes radiológicos desde la adquisición de la imagen hasta el informe final disponible para el servicio que lo solicita. (22)

-**Disponibilidad técnica del PACs:** se refiere al porcentaje de tiempo en que el servicio PACs está operacional y accesible. (22)

-**Cumplimiento de Seguridad de la Información e Integridad del PACs (ISO/IEC 27001):** Mide el grado de implementación de controles de seguridad de la información relevantes para PACs y el estado del proceso de certificación ISO/IEC 27001.(22)

2.5 ANÁLISIS DEL PAPEL DE LAS TIC

En la actualidad la información constituye el principal elemento para proteger, ya que es el amenazado y seguramente el más difícil de recuperar, más aún tratarse de un hospital como lo es la Fundación municipal de Cuenca en la que la cantidad de información que se utiliza diario y el respaldo de la misma es indispensable, de esta cantidad de datos una gran parte son las imágenes que se utilizan para el diagnóstico y al tener como único soporte la utilización de película origina costos de archivo y manipulación elevados se ha visto la necesidad de realizar un mejora. (30)

La gran cantidad de información proviene de las diferentes modalidades de imágenes dentro del hospital, conlleva a que la información llegue a su destinatario con dificultad, retraso o incluso con pérdidas parciales de información, ocasionando inconvenientes para la administración de estos dentro del hospital así, como también mayor tiempo de espera para la obtención de informes radiológicos. Para dar solución las tecnologías de

información han cambiado los métodos de adquisición, almacenamiento, visualización y

comunicación de imágenes médicas y la información relacionada al manejo integral del paciente. Por este motivo consideramos la importancia del sistema PACS y la distribución de sus imágenes como una clave tecnológica en la relación costo beneficio del cuidado de la salud ya además se ha visto que a nivel universal el sistema PACS ha transformado la medicina radiológica en los últimos años. (30)

2.6 EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS DIGITALES

2.6.1 Sistema HIS

Es un mecanismo que se encarga de la recopilación, el procesamiento, la transmisión, recuperación y acopio de datos médicos dentro de las unidades de salud. Estos sistemas de información hospitalarios se crean con el objetivo de realizar la gestión clínica, administrativa y financiera de cualquier institución de salud. Además, están orientados a solucionar los requerimientos de almacenamiento, procesamiento e interpretación de información clínica y administrativa para que la institución pueda optimizar y generar una mejor toma de decisiones. El Sistema HIS posee diversas funcionalidades incluyendo firma y validación digital que hace posible la integridad, temporalidad, autenticidad y autoría de los documentos clínicos electrónicos que se generan en las instituciones de salud que lo emplean. (31)

2.6.2 Sistema RIS & PACS

Los PACS son sistemas que se relacionan e interactúan con diversas modalidades radiológicas en una institución de salud. Sobre todo, si oferta el servicio de remitir, recoger, almacenar, visualizar, exportar e imprimir las imágenes radiológicas para la sistematización de los procedimientos de diagnóstico. Este sistema permite el acceso a la información tanto dentro como fuera del centro hospitalario. Permitiendo que la visualización sea posible desde diferentes tipos de dispositivos como visores especiales, computadores personales, smartphones y tablets.(31)

Para poder soportar estos servicios, es necesaria la implementación de una red de comunicación de alta velocidad para que sea posible transferir imágenes de gran tamaño, además de sobrellevar el acceso concurrente, todo esto con el fin de atender peticiones desde las terminales de visualización, procesamiento y reportes de imágenes radiológicas.

El sistema RIS es un sistema de información radiológica que se desarrolla para brindar soporte y gestionar el flujo de trabajo en el área de imagenología, por tanto, se puede presentar como un sistema independiente. (31)

Ambos sistemas RIS & PACs si trabajan en conjunto posibilitan y automatizan la gestión de las listas de trabajo para los servicios de imágenes, además gestiona datos del paciente, así como también se pueden realizar citas, contribuye a la organización del trabajo de los especialistas de imagenología.(31)

2.6.3 DICOM

Es un estándar promovido por American College of Radiology y National Electrical Manufacturers Association. Para lo cual se conforma un comité con el propósito de desarrollar un estándar que posibilite la transmisión de imágenes radiológicas con información relacionada con el paciente. El formato de archivos DICOM se puede integrar con la mayoría de los sistemas PACS, debido a que en varias estaciones de trabajo están separadas del hardware de captura y visualización de imágenes. El estándar incluye un complejo protocolo de comunicación TCP/IP (Protocolo De Transmisión/ Protocolo De Internet), gracias a esto es posible tener equipos conectados a través de internet con capacidades de transmisión por este medio. (31)

El beneficio más importante de las imágenes DICOM es la seguridad que ofrece en contraposición con otros sistemas similares, destacando que el fundamento de los archivos DICOM es precisamente, el protocolo que emplea para cifrar la transferencia de información, contribuyendo a la protección y privacidad de las imágenes, al igual que de todos los archivos adjuntos referente a la salud del paciente. (31)

2.7 CONTROL Y EVALUACIÓN CON TIC

En la Fundación Municipal la evaluación del Técnico de la información y comunicación se realiza mediante múltiples parámetros, por ejemplo:

- Número de actualizaciones de softwares.
- Número de hardware o software implementados.
- Número de capacitaciones personales al año.
- Número de capacitaciones realizadas.
- Número de Auditorías Realizadas.
- Usos adecuados de herramientas para un mejoramiento continuo.
- Cronograma de mantenimientos de sistemas digitales.

2.8 PROPUESTA DE MEJORA O IMPLEMENTACIÓN

La implementación del sistema digital PACs (Picture Archiving and Communication System) es un desafío tanto para instituciones de salud públicas como privadas que pretenden mejorar el flujo de trabajo y la calidad de la atención a los pacientes garantizando su seguridad y satisfacción, por lo que se ha visto la necesidad su implementación a través de un proceso de verificación de cumplimiento de los requisitos preestablecidos por parte de los servidores donde se establecen cláusulas a las empresas participantes mostrando los programas con su respectivo plan operativo y de mantenimiento.

La Fundación Municipal se encarga de verificar al proveedor que ha cumplido con el 100% de los requisitos, adjudicando la compra del sistema digital. Las normativas de la instalación, tiempo de entrega, capacitación y mantenimiento del sistema vienen detalladas en el análisis técnico del mismo. Al ser adquirido, se nombra un responsable técnico del contrato, el mismo que estará presente en la entrega, implementación, puesta en funcionamiento, capacitación y mantenimiento del sistema digital.

Actualmente, la Fundación Municipal cuenta con el sistema digital PACs implementado y funcionando desde el jueves 7 de agosto de 2025, utilizando como sustento bibliográfico el presente proyecto de titulación.

2.9 MATRIZ DE INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA

La implementación del sistema digital PACS (Picture Archiving and Communication System) en la Fundación Municipal de Cuenca está respaldada por una exhaustiva Matriz de Integración Tecnológica, la cual valida su rentabilidad financiera, sostenibilidad operativa y viabilidad clínica.

A nivel clínico y económico, el tiempo es un factor vital cuando un paciente se encuentra en el servicio de emergencia. Por tal razón, la implementación de PACS resulta ser financieramente rentable y viable ya que reduce costos en los informes, disminuye el tiempo de espera del paciente y facilita un diagnóstico oportuno. Esta modernización no solo se refleja en un incremento en la eficiencia operativa, sino también en una mejora trascendental en la calidad del servicio.

Sin embargo, la implementación de este recurso conlleva la identificación y gestión de debilidades y amenazas, las cuales se analizan con la finalidad de prevenir y preservar la confidencialidad, integridad y disponibilidad (C-I-D) de la información sensible del paciente. Para mitigar estos riesgos, la matriz detalla estrategias específicas [\(Vease Anexo 3\)](#), ratificando la importancia de:

1. Mantener un programa de capacitaciones permanentes a los usuarios, clave para asegurar el cumplimiento de protocolos de seguridad y el uso eficiente del nuevo sistema.

2. Garantizar un mantenimiento programado del *software* y *hardware*, lo que impediría la materialización de las amenazas y debilidades identificadas en el presente informe.

De esta manera, la Matriz de Integración Tecnológica (Anexo 3) se establece como el instrumento que no solo justifica la adopción de PACS por sus beneficios, sino que también establece las directrices proactivas de gestión de riesgos necesarias para el éxito y la seguridad del proyecto.

CAPÍTULO 3

3. CALIDAD EN SALUD

3.1 INTRODUCCIÓN

La incorporación del sistema PACS (Picture Archiving and Communication System) es esencial para la optimización la calidad del servicio de imagenología en instituciones de salud como la Fundación Municipal de Cuenca debido a que permite mejorar el flujo de trabajo, agilizar la emisión de informes, minimizar el impacto ambiental y garantizar una atención más segura, eficiente y oportuna para los pacientes fortaleciendo la armonización entre áreas, la toma de decisiones clínicas oportunas, procesos institucionales internos y sobre todo fortificando un modelo de atención orientado a la calidad, innovación y sostenibilidad.

Estudios internacionales han demostrado reducciones significativas en los tiempos de servicio, incrementos en la precisión diagnóstica, mejoras notables en la accesibilidad y disponibilidad de las imágenes médicas e impacta de forma positiva en la disminución de errores diagnósticos y en la capacidad de respuesta clínica, especialmente en áreas críticas como emergencias y hospitalización. Además de los beneficios operativos, el PACS contribuye a la sostenibilidad ambiental al reemplazar los sistemas radiológicos convencionales que utilizan placas y químicos contaminantes. Esta transición reduce costos, elimina residuos peligrosos y favorece prácticas institucionales alineadas con estándares de sostenibilidad.

Asimismo, el PACS también se vincula con la mejora continua ya que su implementación implica cumplir con normas internacionales de calidad, interoperabilidad y seguridad de la información como DICOM, HL7, ISO 9001, ISO 13485, ISO/IEC 27001 y estándares regulatorios como FDA (Food and Drug Administration) y mercado CE (Conformidad Europea). Con ello, se garantiza la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los

datos clínicos, aspectos fundamentales en la atención sanitaria moderna.

3.2 GESTIÓN INTEGRAL DE CALIDAD

La implementación del sistema digital PACs (Picture Archiving and Communication System) es un desafío tanto para instituciones de salud públicas como privadas que pretenden mejorar el flujo de trabajo y la calidad de la atención a los pacientes garantizando la seguridad y satisfacción del paciente. Para alcanzar una gestión de calidad completa, el proyecto debe establecer políticas claras para mejorar la atención diagnóstica en imagenología. Esto implica el cumplimiento riguroso de los procesos administrativos relacionados con el sistema PACs, incluyendo la asignación de recursos, la gestión de usuarios y la integración con otros sistemas hospitalarios.

A partir de la problemática identificada en la Fundación Municipal, se ha visto la necesidad de reducir significativamente el tiempo de reporte en los informes de imagenología. El estudio realizado en el Hospital Regional UPTD Embung Fatimah de la ciudad de Batam, demostró que el uso del sistema PACs permitió una disminución significativa del tiempo de servicio en comparación con los estándares mínimos del servicio de radiología, logrando un ahorro aproximado de 3 horas. A diferencia, el servicio ambulatorio anterior, el tiempo de servicio fue de 101,09 minutos a 62 minutos (35,3%), en el servicio de hospitalización anterior, de 108,26 minutos a 65,6 minutos (41,04%), y en el servicio de pacientes de Cito, de 104,27 minutos a 60,5 minutos (41,06%) tras la implementación del PACs. (9) Esto evidencia que la adopción del sistema PACs en la Fundación Municipal permitirá optimizar sus procesos, reducir costos, mejorar la calidad de la atención y, sobre todo, brindar una respuesta rápida y segura a los pacientes.

Adicionalmente, en el estudio realizado por la Clínica Shalom en El Salvador mostró que la realización de estudios de radiodiagnóstico en formato digital impide que el paciente deba que movilizarse a un laboratorio clínico, incurriendo en costos adicionales. Se demostró que el personal de salud tiene acceso a las imágenes radiológicas digitales del paciente desde la base de datos del servidor de imágenes de la institución de salud,

obviando el hecho de que el paciente tenga que llevar las placas radiológicas de un sitio a otro, además el formato digital evita la generación de residuo tóxico que dañan al medio ambiente y ahorro costos que se generan en el tratamiento de los mismos. A su vez, permite garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de las imágenes médicas y la información del paciente.(10) En resumen, los sistemas PACs crean un archivo digital centralizado y seguro, eliminando la necesidad de procesos manuales teniendo un impacto positivo en la calidad de los servicios de radiología, con diagnósticos más rápidos y precisos, y la capacidad de responder con mayor rapidez a las solicitudes de los pacientes aumentando la eficiencia y accesibilidad.(9,11)

Finalmente, los sistemas PACs modernos están preparados para incorporar tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, que pueden mejorar la precisión diagnóstica y el reconocimiento de patrones. Los ciclos de mejora continua serán evaluados mediante auditorías internas, los resultados ayudarán a generar estrategias de mejora continua que se tomarán en cuenta para capacitaciones al personal, con el fin de potenciar las capacidades del PACs.(3)

3.3 OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS INTERNOS

El uso del sistema PACs en el servicio de imagenología mejorar la eficiencia de los Especialistas en imagenología en relación a su disponibilidad, accesibilidad, bienestar y comunicación externa. En el artículo sobre la “Determinación del efecto del sistema de archivo y comunicación de imágenes en diferentes dimensiones del trabajo de los usuarios”, demostraron que el PACs tuvo un efecto positivo en las dimensiones laborales de los usuarios ya que este sistema tiene el mayor impacto en la mejora de la comunicación externa, el aumento de la intención de uso del sistema por parte del usuario y el aumento de la calidad del servicio. En este estudio, no sólo medimos el impacto del PACs en los aspectos positivos del trabajo de los usuarios sino también en los aspectos negativos, como las quejas y la presión sobre el departamento de radiología. Sin embargo,

en este estudio, los radiólogos tienen una mayor comprensión de los beneficios del PACs que los médicos, los resultados mostraron que el PACs tiene beneficios para todos los grupos de usuarios y los usuarios creen que este sistema tiene un impacto positivo en varias dimensiones de su trabajo. Además, se evaluó el impacto del PACs desde la perspectiva de los usuarios y demostró que este sistema puede influir positivamente en cinco dimensiones de su trabajo como comunicación externa, calidad del servicio, rutina diaria, intención personal de uso del PACs y quejas de los usuarios. De esta manera se puede reafirmar que el uso de sistema PACs beneficia en múltiples aristas a los especialistas del área de Imagenología.(5)

El hospital de la Mujer y el Niño de Cuenca, cuenta con el servicio de imagenología (rayos X, ecografía, mamografía y Tomografía Axial Computarizada), por lo tanto, según la información obtenida se puede reconocer que los clientes internos son aquellos que más colaboran y reciben mejores resultados y/o servicios para poder desempeñar su función.

Entre los clientes internos se cuenta con médicos de emergencia, cirujanos, anestesiólogos, enfermería, técnicos de imagen, admisión, archivo clínico y TI; por todo este conglomerado de áreas es indispensable contar con un informe de la actividad que se realiza dentro de esta casa de salud, ya que la implementación de un PACS permite tomar decisiones dentro del ambiente, además que generar un impacto en estos clientes, que se describe a continuación:

Tabla 3: Clientes internos

CLIENTE INTERNO	CLIENTE INTERNO	CÓMO LO ABORDA PACS
Médicos de emergencia	Informe rápido y accesible	Visor web y alertas
Cirujanos y anestesia	Imágenes comparativas confiables	Acceso a series previas
Enfermería	Trazabilidad de solicitudes	Panel de estado del estudio

Técnicos de imagen	Flujo ordenado y menos reprocesos	Worklists DICOM
Admisión/Archivo	Menos papeles, más trazabilidad	Integración con órdenes
TI/Gestión	Métricas de uso y disponibilidad	Dashboards y auditorías

Autor: Israel Yupa

Este cuadro nos permite tener un conocimiento del impacto que generaría la implementación de un sistema PACS, ya que está alineado con la literatura sobre clientes internos en salud.

3.4 IMPACTO AMBIENTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA PACs.

3.4.1 Impacto ambiental de los servicios radiológicos tradicionales

La atención médica es un contribuyente significativo al cambio climático. Esto se debe a que es una industria con alto consumo de energía y recursos, que a su vez genera grandes volúmenes de residuos. A nivel global, el sector de la salud es responsable de entre el 4% y el 5% de las emisiones de gases de efecto invernadero, una cifra considerable que incluye las emisiones asociadas a los desechos clínicos como los generados por la radiología y la radioterapia.

En países con recursos limitados, como el Ecuador, existen instituciones que aún utilizan la radiografía convencional con película. Este método consume gran cantidad de películas y químicos para el procesamiento. La producción y eliminación de estos materiales requieren muchos recursos y contribuyen de manera significativa a las emisiones de carbono. La radiografía basada en película y las técnicas de procesamiento de imágenes de película húmeda utilizan productos químicos de procesamiento para revelar y fijar las imágenes reveladas.

El área de imagenología, como apoyo en el diagnóstico y resolución de patologías de pacientes que asisten al servicio de emergencia a la Fundación Municipal de Cuenca ha detectado que, durante mediados del presente año 2025, se han adquirido 14 700 películas radiográficas con un costo de \$ 20 353 dólares. (12) Este elevado consumo no solo representa una carga económica, sino que también produce un grave impacto ambiental debido a la liberación de químicos tóxicos y residuos peligrosos.

Por lo mencionado y en un esfuerzo por alinearse con los principios de sostenibilidad y responsabilidad ambiental, la Fundación Municipal de Cuenca debería considerar de manera prioritaria iniciar un proceso de transición hacia un sistema de radiología digital. Esta iniciativa permitiría eliminar por completo el uso de placas y químicos contaminantes, lo que se traduce en una reducción significativa de la generación de residuos peligrosos.

3.5 Administración de la gestión de servicios radiológicos con sistema PACS.

La radiología digital ha sido el mayor avance tecnológico de imágenes médicas de esta última década, haciendo que, en los próximos años, la película fotográfica utilizada para rayos x pueda caer completamente en desuso.

Implementar la radiología digital aporta grandes beneficios entre ellos el profesional médico que indica la realización de un examen de imagen puede ver en su ordenador personal o portátil la imagen del estudio solicitado y emitir el informe en un tiempo extremadamente corto desde la realización del mismo. Estas imágenes no se centralizan en un único lugar, permitiendo que los demás profesionales médicos situados a kilómetros de distancia del área de trabajo puedan también ver de forma paralela. (13)

La adopción de la radiología digital conocida también como la telemedicina y la teleradiología brindan una solución sostenible para disminuir la huella de carbono. Estas tecnologías reducen la necesidad de movilizar físicamente las películas e imágenes

médicas, lo que disminuye significativamente las emisiones.(14) Además, la teleradiología

minimiza el uso de materiales desechables como sobres para películas, formularios de consentimiento y listas de verificación en papel. Al reemplazar estos elementos con procesos digitales como un sistema PACs, se logra un impacto positivo tanto en el medio ambiente como en la gestión de residuos o costos que se pagan para eliminar correctamente este tipo de materiales.

El impacto medioambiental es sorprendente, como lo es el caso de éxito en el “Hospital Arnau de Vilanova (en la Comunidad Valenciana – España) y su impacto medioambiental por la implantación de los sistemas radiológicos digitales”, cuyos datos son realmente convincentes, demostrando que de un 44% de incremento en el consumo de películas radiográficas en 2 años (del 2004 al 2006) a la reducción del 63% una vez implantada la solución del sistema PACS/RIS en solo 3 años (del 2006 al 2009) y una reducción del 71% del consumo unitario también en el mismo periodo de tiempo. En cuatro años, se eliminó el uso del consumo de líquidos de revelado, compuesto principalmente por 4 sustancias: (15)

- Hidroquinona, que convierte los cristales de haluro de plata expuestos a los rayos X en cristales de plata negra metálica.
- Sulfito Sódico, que evita que el revelador sea oxidado por el aire.
- Carbonato Sódico – Hidróxido de Sodio, que proporciona la solución alcalina que necesita el revelador y ablanda la gelatina permitiendo que el revelador alcance los cristales de haluro de plata.
- Bromuro Sódico o Potásico, que limita el revelado de los cristales de haluro de plata no expuestos. Actúa contra el velamiento de la película. (15)

3.6 ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE SALUD.

Con un enfoque dirigido a mejorar la calidad de la atención en la Fundación Municipal, se podría implementar una estrategia basada en la aplicación del Ciclo de Mejora Continua

de la Calidad, también conocido como Ciclo PDCA o Rueda de Deming, que constituye una estrategia fundamental para optimizar los servicios sanitarios de la Fundación Municipal. Este proceso, basado en un enfoque sistemático e iterativo, permite identificar oportunamente las áreas críticas de mejora, diseñar e implementar soluciones efectivas, evaluar los resultados alcanzados y realizar los ajustes necesarios para garantizar la seguridad, eficiencia y calidad en la atención a los pacientes.

Al integrar esta estrategia dentro de la gestión institucional, la Fundación Municipal fortalece su compromiso con la excelencia, asegurando que cada acción emprendida contribuya al mejoramiento continuo de los procesos clínicos y administrativos. De esta manera, se promueve no solo la satisfacción de los usuarios, sino también el afianzamiento de una cultura organizacional orientada a la calidad, la innovación y la sostenibilidad en el tiempo.

En el artículo de Investigación publicado por la European Public & Social Innovation Review Sobre “Mejora continua en la gestión de servicios de salud: estrategias para la excelencia administrativa”. Este estudio proporciona recomendaciones claras y específicas para mejorar la gestión de la calidad en el área hospitalaria. Se propone implementar estrategias que no solo optimicen los procesos administrativos, sino que también fortalezcan la seguridad y eficiencia de los servicios hospitalarios, mejorando así la experiencia general del paciente y la efectividad operativa de las Instituciones prestadoras de Salud. Las recomendaciones están diseñadas para guiar la implementación de prácticas de mejora continua en los hospitales, asegurando que se mantengan altos estándares de calidad y que se aborden áreas críticas identificadas durante la investigación. En resumen, los resultados obtenidos de este estudio no solo ofrecen una visión clara de los desafíos y oportunidades en la gestión de calidad en salud, sino que también proporcionan un marco sólido para la implementación de cambios efectivos y sostenibles en las prácticas administrativas hospitalarias.(16)

3.7 Estrategia de Optimización del PACs en Emergencias

Infraestructura Tecnológica

- Conectividad en tiempo real: garantizar integración entre áreas críticas mediante redes de alta velocidad y redundancia.
- Equipos móviles y estaciones de trabajo en emergencias: acceso directo al PACs desde monitores y tablets.
- Integración con RIS y HIS: centralización de datos clínicos e imágenes para una gestión eficiente.

Protocolos de Atención

- Triage digital con apoyo PACs: priorización de estudios críticos desde el ingreso del paciente.
- Alertas automáticas: notificaciones a radiólogos y médicos tratantes cuando un estudio urgente esté disponible.
- Estandarización de nomenclatura: protocolos que faciliten la identificación y priorización de emergencias.

Optimización del Flujo de Trabajo

- Prelectura con inteligencia artificial: detección preliminar de hallazgos críticos.
- Radiólogos de guardia conectados: telemedicina y reportes en tiempo real.
- Reportes preliminares automáticos: generación de borradores para agilizar informes.

Capacitación y Cultura Organizacional

- Entrenamiento al personal: formación continua en el uso del PACs.
- Simulacros de atención rápida: integración del PACs en entrenamientos de emergencias masivas.
- Cultura de interoperabilidad: adopción del PACs como fuente única de consulta.

Monitoreo y Mejora Continua

- Definición de indicadores clave (KPIs): tiempos de respuesta desde la solicitud hasta el informe.
- Análisis de desempeño periódico: revisión de métricas para identificar cuellos de botella.
- Retroalimentación de usuarios: encuestas al personal y pacientes para medir efectividad.

Impacto Esperado

La implementación de la presente estrategia permitirá reducir los tiempos de diagnóstico en emergencias, mejorar la coordinación entre radiólogos y médicos de urgencias, optimizar recursos mediante la disminución de duplicidad de estudios y brindar una atención más rápida y segura a los pacientes en estado crítico.

3.8 COMPARACIÓN CON DATOS ESTADÍSTICOS DE LA FUNDACIÓN MUNICIPAL DE CUENCA VS OTROS HOSPITALES QUE IMPLEMENTARON EL SISTEMA PACS.

La Fundación Municipal de la Mujer y el Niño de Cuenca, implementará el uso del sistema PACs (Picture Archiving and Communication System) para la emisión de informes en el servicio de imagenología. Durante el presente año 2025 a partir del mes de enero hasta agosto del presente año se evidencia que existieron 390 atenciones de las cuales destacan diagnósticos que requieren intervención quirúrgica como Apendicitis aguda, patologías respiratorias como neumonías, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, colelitiasis y colecistitis, urolitiasis, que ameritan el uso de imágenes para valoración y control subsecuente. (17)

El estudio de Sheikhtaheri y colaboradores, realizado en Irán en el año 2023 por la Universidad de Ciencias Médicas en Teherán a través del estudio retrospectivo comparativo se evidenció que previa a la implementación de PACs en el 2015 existió un 75.9% en la exactitud diagnóstica, con el uso del sistema el porcentaje tuvo un incremento

de 84.4% y un año posterior a la implementación existió un aumento de 19 puntos porcentuales mejorando el acceso a imágenes e informes de calidad.(18) En patologías abdominales se evidencia disminución en errores diagnósticos, decisiones oportunas de tratamientos quirúrgicos y reducción en complicaciones y tiempos de estancia hospitalaria.

Una evaluación concreta de la implementación del sistema PACS se realizó en Noruega en el año 2012, donde a través del estudio retrospectivo cegado se logró realizar una comparativa entre el antes y el después de la introducción del sistema se tomaron en cuenta 56 radiografías de tórax para evaluar la sensibilidad del sistema y se obtuvieron resultados claves pero el que destaca es que la interpretación de radiografías mejoró tras la implementación de PACs mostrando una sensibilidad estadísticamente significativa sin embargo, es importante nombrar que el uso del sistema no reduce la exactitud diagnóstica tomando en cuenta que el objetivo planteado en el artículo era disminuir los falsos negativos en las radiografías de tórax. Para el presente proyecto se toma en cuenta que una de las principales fortalezas del estudio es que se disminuyeron los sesgos al coleccionar las imágenes porque se manejó un diseño ciego retrospectivo usado en el hospital universitario.

El tiempo es un factor importante y sustancial cuando un paciente se encuentra en emergencia, por esta razón Hurlen y colaboradores realizó un estudio retrospectivo comparativo donde evidencio que no existió una reducción significativa en la estancia hospitalaria del paciente con la implementación del sistema digital, pero se evidencio durante el año del estudio la reducción del 25% en el tiempo, obteniéndose en menos de 1 hora informes preliminares para la optar por un esquema de tratamiento del paciente en emergencia obteniéndose un impacto clínico significativo. (19)

El tiempo de respuesta a las radiografías disminuye significativamente tras la introducción del nuevo PACs/RIS: de una mediana de 76 a 38 horas por orden para los pacientes dados de alta del servicio de urgencias, y de 84 a 35 horas para los pacientes ingresados en el

hospital. El personal de imágenes médicas mostró que la transición al nuevo PACs/RIS mejoró la eficiencia, especialmente en lo que respecta a la accesibilidad a las imágenes y a la información del paciente.(20)

3.9 INDICADORES DE CALIDAD Y REFLEXIONES APLICADAS AL PROYECTO PACs

La implementación de un sistema **PACS (Picture Archiving and Communication System)** en la Fundación Municipal de Cuenca constituye un avance significativo en el fortalecimiento de la calidad y eficiencia de los servicios de salud. Esta tecnología, ampliamente reconocida a nivel mundial, cuenta con certificaciones internacionales que respaldan su seguridad, eficacia y confiabilidad en la gestión de imágenes médicas. Su incorporación no solo permitirá optimizar el almacenamiento, acceso y distribución de estudios radiológicos, sino que también aportará al trabajo multidisciplinario de los profesionales de la salud, garantizando diagnósticos más precisos y oportunos. De esta manera, la institución se posiciona a la vanguardia tecnológica, brindando un valor agregado a sus pacientes y consolidando su prestigio institucional en beneficio de la comunidad cuencana. A continuación, se detallan algunos indicadores usados para evaluar la calidad del sistema digital.

Cada indicador incluye: definición, variables/órdenes de medición, fórmula/interpretación, línea base sugerida, meta propuesta, fuente de datos, frecuencia de medición y responsable.

INDICADOR 1: Índice compuesto “Tiempo y calidad de emisión de informes radiológicos”

Definición: Mide simultáneamente la rapidez (tiempo) y la calidad del proceso de emisión de informes radiológicos desde la adquisición de la imagen hasta el informe final disponible para el servicio que lo solicita.

Variables: T1 (tiempo hasta disponibilidad en PACs), T2 (tiempo hasta informe provisional), T3 (tiempo hasta informe final), Q1 (porcentaje de informes completos), Q2 (tasa de discrepancias diagnósticas).

Fórmula: Índice = $0.40 * \text{Score_Tiempo} + 0.35 * \text{Score_Compleitud} + 0.25 * \text{Score_Concordancia}$.

Línea base sugerida: 0.58.

Meta: ≥ 0.80 .

Fuente de datos: Logs PACs, registros RIS/HIS.

Frecuencia: mensual.

Responsable: jefe de Imagenología y Gestor de Calidad.

INDICADOR 2: Disponibilidad técnica del PACs (Uptime %)

Definición: Porcentaje de tiempo en que el servicio PACs está operacional y accesible.

Fórmula: $\text{Uptime \%} = (\text{Tiempo operacional} / \text{Tiempo total}) \times 100$.

Línea base sugerida: 98.2%.

Meta: $\geq 99.5\%$.

Fuente de datos: Logs servidor PACs.

Frecuencia: diaria/mensual.

Responsable: Administrador Tecnología de Información

INDICADOR 3: Cumplimiento de Seguridad de la Información e Integridad del PACs (ISO/IEC 27001).

Definición: Mide el grado de implementación de controles de seguridad de la información relevantes para PACs y el estado del proceso de certificación ISO/IEC 27001.

Componentes: C1 (políticas y procedimientos), C2 (encriptación y transferencia segura), C3 (backups y recuperación), C4 (estado de certificación).

Línea base: En proceso.

Meta: Certificación en 12 meses.

Fuente de datos: auditorías internas y externas. (colocar fuente)

Frecuencia: trimestral/anual.

Responsable: Comité de Seguridad de la Información.

3.10 INDICADORES DE CALIDAD Y CERTIFICACIÓN DE UN SISTEMA DIGITAL PACs

Los indicadores de calidad para certificar un sistema digital PACS incluyen el cumplimiento de estándares de interoperabilidad como DICOM y HL7, el cumplimiento de estándares internacionales de gestión de calidad como ISO 9001 e ISO 13485, y las aprobaciones regulatorias como el marcado CE y la autorización de la FDA.(21)

Además las certificaciones de calidad reconocidos internacionalmente para los sistemas de archivo y comunicación de imágenes (PACs) no son una única lista "certificada", sino un marco de normas y prácticas, incluidas las de organizaciones como IHE (Integrating the Healthcare Enterprise), NEMA (Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos) e ISO (Organización Internacional de Normalización), que abordan la calidad de la imagen, el rendimiento del sistema, la interoperabilidad y la ciberseguridad. (22)

Los indicadores clave a menudo se centran en aspectos como la disponibilidad de imágenes y los tiempos de recuperación, la integración del sistema, la consistencia de la imagen, la seguridad de los datos y la usabilidad para los médicos.(22)

La seguridad de los datos es un aspecto crucial en una organización, ya que una gestión adecuada de la seguridad de la información, es un proceso que busca la mejora continua con la finalidad de desarrollar y mantener programas, políticas y controles que permitan proteger la información. Un hospital es una de las organizaciones más complejas, que mantiene información de los pacientes que no solo tiene implicaciones legales y económicas, sino que impactan en su salud. Los estudios de imagenología incluyen imágenes médicas, datos de identificación del paciente e información confidencial del estudio. Estos datos se almacenan en el dispositivo de almacenamiento de un PACs. Este sistema debe preservar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información del paciente. Existen técnicas como firewalls, cifrado y encapsulamiento de datos que contribuyen a la protección de la información. Además, el estándar DICOM (Imagen Digital y Comunicaciones en Medicina) y los requisitos de la Ley de Portabilidad y Responsabilidad del Seguro Médico (HIPAA) aplicados en países como Estados Unidos, también se utilizan para proteger los datos clínicos de los pacientes. (22,23)

Aprobaciones regulatorias:

Marcado Certificación Europea: Indica el cumplimiento de las normas de salud, seguridad y protección ambiental para los productos vendidos dentro del Espacio Económico Europeo.(21)

Autorización de la FDA: Requerida para que los dispositivos médicos, incluidos los sistemas PACS, se comercialicen y vendan en Estados Unidos. (21)

Estándares Técnicos:

DICOM (Imágenes Digitales y Comunicaciones en Medicina): Un estándar internacional fundamental para el almacenamiento, la transmisión y el procesamiento de imágenes médicas.(21)

HL7 (Nivel de Salud Siete): Un conglomerado de estándares internacionales para el intercambio de datos clínicos y administrativos entre sistemas de salud.(21)

IHE (Integración de la Empresa de Salud): Desarrolla y promueve el uso de perfiles de TI estándar para abordar las necesidades clínicas críticas en el sector salud.(21)

Estándares de Gestión de Calidad y Seguridad:

ISO 13485: Un estándar específico de sistema de gestión de calidad para dispositivos médicos, que respaldar la calidad y seguridad consistentes durante toda vida útil del producto.(21)

ISO 9001: Un estándar general de gestión de calidad que se puede aplicar a los sistemas PACS para confirmar el compromiso de la organización con la calidad y la satisfacción del cliente.(21)

Estándares de Privacidad y Seguridad de Datos:

HIPAA (Ley de Portabilidad y Responsabilidad del Seguro Médico): Una ley estadounidense que instaure estándares para la protección de la información médica confidencial del paciente. (21)

RGPD (Reglamento General de Protección de Datos): La ley integral de protección de datos y privacidad de la Unión Europea que influye en la forma en que se administran los datos personales, incluidos los de los sistemas sanitarios.(21)

CAPITULO 4

4. RECURSOS FINANCIEROS

4. INTRODUCCIÓN

La situación financiera de una empresa es el reflejo del estado real de ingresos, egresos y los recursos disponibles. Por este motivo, es importante subrayar la capacidad que tiene la entidad para solventar y ser capaz de ser autosustentable resolviendo los requerimientos y exigencias de los usuarios para poder evaluar nuevas inversiones. (24)

En contexto del presente trabajo se toma en cuenta que se debe evaluar la situación financiera de la Fundación Municipal, ya que adquirir un programa con sistema informático que va de la mano con la gestión clínica requiere garantizar la viabilidad económica lo que nos permitirá verificar los recursos necesarios para adquirir, instalar, capacitar y dar el mantenimiento requerido.(24)

La Fundación Municipal es una entidad que se caracteriza por su capacidad de autofinanciamiento, lo cual representa tanto un reto como una fortaleza ya que existen múltiples demandas tanto en equipamientos, infraestructura, medicación y otros recursos por ende revisar la situación financiera permite realizar una inversión en el programa tomando en cuenta la necesidad y sostenibilidad del sistema tomando en cuenta el impacto costo beneficio.(25) La sostenibilidad y desarrollo económico se encuentran estrechamente vinculados al funcionamiento de nuestros distintos departamentos, entre ellos Hospitalización, Emergencia y el Departamento de Imágenes.

4.1 ANALISIS SITUACIÓN FINANCIERA

Durante este período, hemos observado que cada área ha contribuido de manera significativa a los ingresos institucionales. El servicio de Hospitalización mantiene una demanda constante gracias a la calidad de la atención brindada a nuestros pacientes. El

área de Emergencia, por su parte, continúa siendo un pilar fundamental, respondiendo a las necesidades inmediatas de la comunidad. Finalmente, el Departamento de Imágenes ha permitido no solo generar recursos, sino también mejorar la capacidad diagnóstica de nuestra institución, garantizando estudios de precisión que aportan al tratamiento oportuno de nuestros usuarios.

No obstante, es importante destacar que este modelo de autofinanciamiento exige un manejo responsable, transparente y estratégico de los recursos. Cada ingreso generado debe administrarse con visión de futuro, orientado no únicamente a cubrir los gastos operativos, sino también a reinvertir en la mejora continua de los servicios, la adquisición de nueva tecnología y la capacitación de nuestro personal.

El estado financiero de la Fundación refleja estabilidad, pero también evidencia la necesidad de fortalecer ciertos departamentos y optimizar la gestión interna. Para alcanzar un crecimiento sostenido, es indispensable fomentar la eficiencia administrativa, consolidar alianzas estratégicas y diversificar nuestras fuentes de ingresos.

4.3 ESTADO FINANCIERO Y DISTRIBUCIÓN DE ACTIVOS

Se ha destinado un total de activos. \$1.674.812,52 dólares para el año 2025, correspondiendo un valor de \$370.000,00 dólares, al Departamento de Dirección Médica de los cuales la totalidad de estos fondos está disponible para inversión y funcionamiento institucional. Estos recursos han sido distribuidos estratégicamente en diversas partidas destinadas a cubrir obligaciones y fortalecer áreas prioritarias. (26,27)

En el rubro de pasivos y patrimonio, se registra un total de \$ 164.724,59 dólares, que corresponde a compromisos financieros asumidos por la institución, tales como pagos operativos, adquisiciones necesarias, mantenimiento de infraestructura, mejoras tecnológicas y otros rubros esenciales para la continuidad del servicio.(26)

De esta manera, la Fundación Municipal reafirma su compromiso con la transparencia, la eficiencia y la calidad en la gestión de sus recursos, manteniendo un equilibrio financiero sólido que respalde su misión institucional y permita seguir brindando atención médica integral, accesible y de excelencia a la población.

En base a la proforma presupuestaria de la fundación con un total de \$ 1.674.812,52 dólares para el año 2025, el 12% ha sido destinado para la adquisición de equipos médicos. (28)

Con el firme propósito de mejorar la calidad de atención y fortalecer la capacidad diagnóstica de la institución, la Fundación Municipal ha destinado una inversión total en equipos de imagenología de \$ 130.395,83 dólares.(26)

De esta inversión, \$ 13.742,50 dólares corresponden a la implementación del sistema PACS (Picture Archiving and Communication System), tecnología de vanguardia que permite optimizar el almacenamiento, la gestión y la transmisión de imágenes médicas. Este sistema ha mejorado significativamente el rendimiento del área de Emergencia, al facilitar el acceso rápido y eficiente a estudios radiológicos, garantizando diagnósticos oportunos y tratamientos más efectivos para los pacientes.

El uso del programa PACs contempla una desventaja, la capacidad de almacenamiento siendo necesaria adquirir memoria a largo plazo y necesidad de mantenimientos continuos para evitar el enlentecimiento del programa con el paso del tiempo. Así como también la posible alteración en la confidencialidad de los datos, siendo estos propensos a violación de privacidad de la información del paciente.

La modernización del área de Imagenología no solo se refleja en un incremento en la eficiencia operativa, sino también en una mejora sustancial en la calidad del servicio brindado a la comunidad. Esta inversión reafirma el compromiso institucional de ofrecer

una atención médica integral, accesible y de excelencia, alineada a estándares internacionales y a las necesidades actuales del sistema de salud.

4.3.1 Costos y margen de utilidad.

El siguiente análisis compara el desempeño financiero de la Fundación Municipal en el mes de Agosto (antes de PACs) con el mes de Septiembre (con PACs implementado), enfocándose en el volumen de estudios, los ingresos, el costo de los informes y la utilidad:

Tabla 4: Desempeño financiero Fundación Municipal

Tipo de Estudio	Agosto (Antes de PACs)	Septiembre (Con PACs)	Variación
TAC	115	114	-1
- Simples	81	86	+5
- Contrastadas	34	28	-6
Mamografía	70	50	-20
Radiografía (RX)	274	297	+23
TOTAL	459	461	+2

Fuente: Fundación Municipal de Cuenca

Los valores por estudio son: para la tomografía simple es de \$70,00 para mamografías es de \$ 30,00 y para radiografías de \$ 25,00.

La implementación del PACs supuso un reajuste en el costo de los informes de Tomografías (TAC), que representa un ahorro para la Fundación y mayor accesibilidad para los pacientes. El costo de los informes de Mamografías y Radiografías se mantuvo igual.

El nuevo valor para las tomografías simples es de \$ 12.00 y \$ 15.00 por las tomografías contrastadas y \$ 4.00 por las mamografías y las radiografías. Anteriormente el valor por informe por una tomografía simple era de \$ 20.00 y \$ 25.00 por una tomografía contrastada, no se modifica el costo de la interpretación de los estudios de mamografía y Radiografías ya que tiene un valor mínimo por interpretación de \$ 4.00.

Tabla 5: Comparativo valor Tac con y sin PACS

Tipo de Estudio	Agosto (Antes de PACs)	Septiembre (Con PACs)
TAC simple	\$20	\$12
TAC contrastada	\$25	\$15
Mamografía y RX	\$4	\$4

Fuente: Fundación Municipal de Cuenca

En el servicio de imagenología en horario extralaboral y fines de semana se cuenta con un licenciado en imagenología para la realización de dichos estudios a los mismos se cancela un valor de 6.87 dólares por hora turno, los cuales realizan turnos de 12 horas y 24 horas. Con la información que antecede se realiza el siguiente análisis para demostrar los beneficios del nuevo sistema.

4.3.2 Volumen de estudios realizados

En el mes de agosto del 2025 antes de la implementación de PACs (Picture Archiving and Communication System) se realizan: Tomografías: 115 de las cuales 81 son simples y 34 contrastadas, Mamografía: 70 y estudios de Radiografía: 274, con un total de total de 459 estudios.

En el mes de septiembre del mismo año ya con la implementación del sistema PACS (Picture Archiving and Communication System) se realizan:

TAC: 114 (86 simples y 28 contrastadas), Mamografía: 50, Radiografías: 297 con un total de 461 estudios.

4.3.3 Ingresos por estudio.

TAC simple: \$70, TAC contrastada: \$150, Mamografía: \$30, Radiografías: \$25.

En el mes de agosto el hospital presenta un ingreso por estudios totales de \$19720.

En el mes de septiembre los ingresos netos son de \$19.145 dólares.

Sin embargo, el valor de los informes de tomografías tanto simples como contrastadas posterior a la implementación de PACs se revaloran siendo el siguiente:

Con lo anterior podemos calcular el costo de los informes en el mes de agosto antes de la implementación del sistema PACS:

TAC simples: $81 \times 20 = \$ 1.620$

TAC contrastadas: $34 \times 25 = \$ 850$

Mamografías: $70 \times 4 = \$ 280$

Radiografías: $274 \times 4 = \$ 1.096$

Lo que genera un valor total a pagar por informes de \$3.846

Sin embargo, en el mes de septiembre ya con la implementación de sistema digital PACs:

TAC simples: $86 \times 12 = \$1.032$

TAC contrastadas: $28 \times 15 = \$420$

Mamografías: $50 \times 4 = \$200$

Radiografía: $297 \times 4 = \$1.188$

Generando un valor total a cancelar por los informes de \$2.840

4.3.4 Ingresos totales por los estudios

Tabla 6: Ingresos totales por estudios

Mes	Ingreso Total	Costo de Informes	Sueldo Licenciados	Utilidad neta	Margen de Utilidad Neta
Agosto	\$19.720	\$3.846	\$3 132.72	\$12 741,28	64.61%
Septiembre	\$19.145	\$2.840	\$3 132.72	\$13 172,28	68,80%
Mejora	-\$575	+\$1.006		+\$431	+5%

Tabla N° 4: Autores

El valor a cancelar a los médicos imagenológicos por los informes realizados de los estudios en el mes de agosto, fue \$3.846 y en septiembre fue \$2.840 con una diferencia: + \$1.006. El cálculo de la utilidad bruta por mes: agosto utilidad bruta \$15.874 y septiembre representa una utilidad bruta de \$16.305. El margen de utilidad neta en el mes de agosto fue del 64,61% sin embargo el mes de septiembre fue del 68,80% lo que refleja que con el sistema digital PACs por cada dólar ganado la Fundación se queda con 0.64 centavos.

Sin embargo, cabe señalar que los licenciados en imagenología que realizan los estudios de radiología trabajan en un promedio de 456 horas al mes, a los mismos se les cancela un valor de \$6.87 por horas lo que corresponde a \$3.132,72 en sueldos.

Con este antecedente la utilidad neta del mes de agosto fue de \$12.741,28 y en el mes de septiembre \$13.172,28. Lo que representa una mayor utilidad con el uso de sistema digital PACs.

4.3.5 Indicadores financieros

A continuación, se detalla el análisis financiero del proyecto de implementación del Sistema PACs en la Fundación Municipal, con la finalidad de establecer la rentabilidad y sostenibilidad económica de esta propuesta.

Tabla 7: Análisis financiero del proyecto de implementación del Sistema PACs

Costo inicial del sistema digital PAC's	\$ 13.742,50
Capital inicial	\$370.000
Ventas anuales	\$370.000
Tasa de impuesto y participación de trabajos	36.25%
Vida útil del equipo	5 años (+ 5 años de rentabilidad)
Método de depreciación	Lineal
Capital PROPIO	100%
Tasa de interés referencia	12%

Fuente: Fundación Municipal de Cuenca

Tabla 8: Ventas proyectadas

Año	% Aumento	Ventas (USD)	proyectadas
1	—	370.000,00	
2	3%	381.100,00	
3	5%	400.155,00	
4	7%	428.165,85	
5	10%	471.082,44	

Fuente: Fundación Municipal de Cuenca

Costos acorde depreciación del Sistema Digital PACs

- Costo total del sistema: \$13.742,50
- Depreciación anual lineal: \$2.748,50 durante 5 años.

Capital de trabajo

El capital del trabajo se incrementa directamente proporcional a las ventas, haciendo que la inversión se recupere a los 5 años por lo que es un proyecto rentable y sostenible.

Tipos de costos

- Costos Variables: 35% de las ventas
- Costos fijos: \$ 37.592,64 anuales tomando de referencia el personal, uso de energía y mantenimiento de los equipos.
- Depreciación al año: \$2.748,50.

Flujo económico

- Impuestos = EBIT $\times$ 36,25%

Tabla 9: Flujo de Caja Libre

Año	EBITDA	EBIT	Impuestos	NOPAT	FCF
1	202.907	200.159	72.057	128.102	-239.150
2	210.122	207.374	75.172	132.202	123.851
3	222.508	219.760	79.619	140.141	123.834
4	240.715	237.967	86.209	151.758	126.495

5	268.611	265.863	96.327	169.536	643.367
---	---------	---------	--------	---------	---------

Fuente: Fundación Municipal de Cuenca

4.3.6 Interpretación del análisis financiero

Luego del análisis financiero minucioso, demuestra que la implementación del sistema digital PACs en la Fundación Municipal resulta ser financieramente rentable, sostenible y viable ya que reduce costos de los informes incrementando de esta manera el margen de utilidad neta del 64.61% al 68.8 % generando un flujo de caja positivo a partir del segundo año. El proyecto se fortalece al presentar un VAN POSITIVO, TIR superior al 12% del costo de capital, en un plazo de recuperación de 5 años de la inversión neta, lo que respalda su viabilidad. Además, las ratios de rentabilidad (ROA y ROE) demuestran eficiencia en el uso de recursos financieros.

El sistema digital PACs generó un beneficio financiero claro para la Fundación Municipal. Pese a que los ingresos totales por estudios disminuyeron en \$575, el costo de los informes pagados a los médicos imagenólogos se redujo en \$1.006.

CAPITULO 5

5. CONCLUSIONES Y APLICACIONES

5.1 CONCLUSIONES GENERALES

El tiempo es un factor vital cuando un paciente se encuentra en el servicio de emergencia, por tal razón la implementación del sistema digital PACs en la Fundación Municipal resulta ser financieramente rentable, sostenible y viable ya que reduce costos en los informes, disminuye el tiempo de espera del paciente y facilita un diagnóstico oportuno.

La modernización no solo se refleja en un incremento en la eficiencia operativa, sino también en una mejora sustancial en la calidad del servicio, sin embargo, la implementación de este recurso conlleva debilidades y amenazas que se analizan con la finalidad de prevenir y preservar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información del paciente usando técnicas que contribuyen a la protección de la información. De tal manera se ratifica la importancia de mantener un programa de capacitaciones permanentes a los usuarios y mantenimiento del programa lo que impediría llegar a las amenazas y debilidades planteadas en el presente informe.

5.2. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

- A partir del análisis realizado sobre el objetivo específico de mejorar la interacción entre los servicios de imagenología y emergencia de la Fundación Municipal de Cuenca, se puede concluir que la implementación del sistema digital PACs (Picture Archiving and Communication System) representa una herramienta clave para optimizar la comunicación y coordinación entre ambos servicios.
- El flujo de información entre los profesionales médicos que trabajan en los servicios de emergencia y los de imagenología es fundamental para tomar decisiones clínicas oportunas y efectivas, especialmente en situaciones de urgencia que no solo agiliza el proceso de diagnóstico y tratamiento, sino que también optimiza los

recursos disponibles, fortaleciendo la eficiencia operativa y la calidad de la atención médica en la Fundación Municipal de Cuenca, generando un impacto positivo en los resultados clínicos y en la satisfacción de los pacientes.

- El uso de los sistemas informático de salud (SIS) cada más toman mayor importancia ya que permiten manejar de mejor maneras datos médicos en gran volumen, extraer información estadística mucho más específica, guiando de esta manera la toma de decisiones más optimas y sostenibles, en la Fundación Municipal se identificaron a todos los usuarios que serán beneficiarios de la implementación del Sistema PACs. La Usabilidad del Sistema está centrado en el usuario con usuarios personalizables por rol: radiólogos, tecnólogos, médicos tratantes, la accesibilidad a imágenes se realizará desde terminales internas y externas y dispositivos móviles compatibles para la visualización rápida.
- La Interoperabilidad del sistema se basa en estándares preestablecidos DICOM para imágenes y metadatos y HL7 / FHIR para integración con HIS-RIS-ERP institucional. Se dispone de módulos de firma electrónica conforme normativa ecuatoriana (Arcotel/ MSP). En relación a la Capacitación del Personal es realizada mediante un Plan de formación por perfiles mediante talleres prácticos, seminarios y capacitaciones cortos pero eficaces para médicos residentes y especialistas. De esta manera aseguramos que la sostenibilidad y el manejo del sistema sea eficiente y rentable.
- Posterior a la implementación del PACs en la Fundación Municipal de Cuenca es evidente la mejora en la eficiencia de los especialistas de imagenología ya que los profesionales pueden acceder desde su dispositivo (computadora, tablets, celular) a visualizar los estudios de imagen de forma local y remota desde cualquier sistema operativo donde esté instalado un navegador WEB y emitir el respectivo informe en menor tiempo posible para la resolución clínica o quirúrgica que amerite el paciente.

5.2.1. ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.2.2. CONTRIBUCIÓN A LA GESTIÓN EMPRESARIAL

Luego de realizar un análisis exhaustivo sobre los beneficios de la implementación del sistema digital PACs (Picture Archiving and Communication System), en la Fundación Municipal de Cuenca, justificando con bibliografía actual que es un sistema avalado con estándares de calidad internacional en validez, confiabilidad, oportunidad, cobertura y seguridad, así mismo se presentan múltiples estudios que demuestran sus beneficios en la reducción del tiempo de espera, mejorando la mejora calidad en los servicios de salud implementados. Desde el punto de vista financiero luego de su implementación en la Fundación Municipal realizando un análisis sobre los nuevos costos por la interpretación por estudio presenta un margen de utilidad neta del 5%, un VAN POSITIVO, TIR superior al 12% del costo de capital, en un lapso de recuperación de 5 años de la inversión neta, las ratios de rentabilidad (ROA y ROE) demuestran eficiencia en el uso de recursos financieros. Por lo antes expuesto se recomienda implementar el sistema digital PACs, en los nuevos centros hospitalarios que formaran parte de la red integral de salud municipal, magnificando así su rentabilidad.

5.2.3. CONTRIBUCIÓN A NIVEL ACADÉMICO

El presente trabajo de investigación se centró en determinar los beneficios del sistema digital PACS (Picture Archiving and Communication System) para la emisión de informes en el servicio de imagenología de la Fundación Municipal de Cuenca. La evaluación rigurosa y el análisis comparativo han permitido confirmar que la adopción de esta tecnología no solo optimiza la gestión operativa, sino que se constituye como una estrategia integral de gestión de calidad en el ámbito de la salud.

Para los estudiantes y profesionales que constantemente se enfrenten a la tarea de implementar nuevas tecnologías en empresas, este trabajo actúa como una hoja de ruta

y un manual de referencia práctica que dota a la universidad de un efecto significativo y

prepara a los futuros profesionales con la visión gerencial y técnica necesaria para modernizar la infraestructura de salud con éxito.

5.2.4. CONTRIBUCIÓN A NIVEL PERSONAL

A nivel personal, este proyecto representa una oportunidad significativa para aportar al fortalecimiento de la calidad en los servicios de salud mediante la implementación del sistema PACS en la Fundación Municipal de Cuenca. Inicialmente se centra en analizar de manera crítica la problemática existente en el servicio de imagenología, identificar los factores que afectan la emisión oportuna de informes y proponer una solución tecnológica sustentada en evidencia científica y experiencias favorables de otras instituciones de salud a nivel nacional e internacional.

Durante el desarrollo de este trabajo nos ha permitido reforzar nuestro compromiso ético y profesional con la atención oportuna a cada uno de los pacientes así como también profundizar en la gestión integral de calidad de la mano con los sistemas de información en Salud, comprender la importancia del flujo eficiente de información clínica y reconocer el impacto directo que tiene la tecnología en la seguridad, bienestar del paciente y por ende en la estructuración de las estrategias de mejora continua aplicadas al ámbito hospitalario.

La investigación realizada ha permitido comprender que un sistema de información en Salud como el PACS no solo optimiza tiempos y reduce costos, sino que también facilita que los diagnósticos sean más rápidos y precisos mejorando la continuidad de la atención. En el mismo se pudo integrar aspectos tecnológicos, administrativos, ambientales y de gestión del cambio, que constituye un crecimiento personal y profesional valioso, que nos capacita para seguir contribuyendo activamente a la modernización de los servicios de salud y a la mejora de la experiencia del paciente.

Cabe recalcar que los beneficios del sistema digital PACs, no solamente se ha visualizado en el entorno económico, también los especialistas han referido que al no tener que

movilizarse al hospital para informar las imágenes ha reducido significativamente el tiempo de ausentamiento en su entorno familiar mejorando la calidad de vida, así mismo al poder informar los estudios de imagen de forma remota les ha permitido incrementar el número de estudios adicionales nivel de institución el por lo que sus ingresos han mejorado, a nivel institucional la mejoría en el flujo de pacientes ha permitido realizar un mayor número de estudios de imagen e incrementar el número de hospitalizaciones y cirugías, demostrado así que el beneficio de sistema es global.

5.3. LIMITACIONES A LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación presentó ciertas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados y proyectar futuros estudios. En primer lugar, el período de análisis comprendido entre agosto y noviembre de 2025 representó una ventana temporal relativamente corta, lo que restringe la posibilidad de evaluar tendencias a largo plazo en el desempeño del sistema PACS y en la estabilidad de los indicadores de calidad asociados. Una evaluación anual o multianual podría ofrecer una comprensión más amplia sobre la sostenibilidad de los beneficios observados.

En segundo lugar, la disponibilidad de datos dependió en gran medida de los registros generados por el sistema PACS y por las plataformas RIS/HIS de la institución. Algunas inconsistencias en la digitalización previa y la ausencia de históricos completos limitaron la comparación exhaustiva entre periodos previos a la implementación. Aunque se aplicaron estrategias de validación, esta condición podría influir en la precisión de ciertos indicadores.

Asimismo, la investigación se desarrolló en una única institución, lo que restringe la generalización de los hallazgos a otros contextos hospitalarios con estructuras tecnológicas, recursos humanos o flujos de trabajo distintos. La implementación del sistema PACS puede variar significativamente según el nivel de complejidad del establecimiento, la capacidad de infraestructura informática y la experiencia del personal.

Otra limitación relevante fue la curva de aprendizaje del equipo de imagenología y de los profesionales que interactúan con el sistema. Durante los primeros meses de adaptación, el uso de PACS puede generar variabilidad en los tiempos de reporte, lo cual debe interpretarse como parte del proceso natural de transición tecnológica.

Finalmente, matices como la seguridad informática, la interoperabilidad con sistemas externos y el cumplimiento de estándares internacionales (como ISO/IEC 27001 o IHE Radiology) no pudieron evaluarse a profundidad debido a que se encontraban en proceso de fortalecimiento institucional. Futuros estudios podrían profundizar en estas dimensiones para complementar el análisis de calidad y desempeño del sistema PACS.

Bibliografía: (Normas APA) (Biblioteca Virtual de UIDE)

1. Fundación Municipal de la mujer y el niño de la ciudad de Cuenca. Consolidado de pacientes atendidos en emergencia y número de cirugías. http://1921680210:8080/medisys_Web/repEpicrisis.iface. 2025;
2. Farzandipour M, Sadeqi Jabali M, Nickfarjam AM, Tadayon H. Usability evaluation of selected picture archiving and communication systems at the national level: Analysis of users' viewpoints. *Int J Med Inform* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2025 Sep 13];147:104372. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1386505620319080?via%3Dihub>
3. Theriault-Lauzier P, Cobin D, Tastet O, Langlais EL, Taji B, Kang G, et al. A Responsible Framework for Applying Artificial Intelligence on Medical Images and Signals at the Point of Care: The PACS-AI Platform. *Canadian Journal of Cardiology* [Internet]. 2024 Oct 1 [cited 2025 Sep 13];40(10):1828–40. Available from: <https://onlinecjc.ca/action/showFullText?pii=S0828282X24004276>
4. Tadayon H, Nafari B, Khadem G, Darrudi R, Sadeqi Jabali M. Evaluation of Picture Archiving and Communication System (PACS): Radiologists' perspective. *Inform Med Unlocked* [Internet]. 2023 Jan 1 [cited 2025 Sep 13];39. Available from: https://www.researchgate.net/publication/370610411_Evaluation_of_Picture_Archiving_and_Communication_System_PACS_Radiologists'_perspective
5. Montazeri M, Khajouei R. Determining the Effect of the Picture Archiving and Communication System (PACS) on Different Dimensions of Users' Work. *Radiol Res Pract* [Internet]. 2022 Feb 28 [cited 2025 Sep 13];2022:1–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35265375/>
6. Tyllinen M, Viitanen J, Tynell I, Mannonen P, Lääveri T. Compact Usability Evaluation Procedure for HIS Procurement: Oral Imaging PACS. *Stud Health Technol Inform* [Internet]. 2025 May 15 [cited 2025 Sep 13];327:333–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40380450/>
7. Lameira D, Ferraz F. Transversal PACS Browser API: Addressing Interoperability Challenges in Medical Imaging Systems. 2024 Dec 18 [cited 2025 Sep 13]; Available from: <https://arxiv.org/pdf/2412.14229>
8. Fundación Municipal de la mujer y el niño de la ciudad de Cuenca. Cirugías por especialidad y cirugías nocturnas. -https://docs.google.com/spreadsheets/d/1AUzQeRBR0bFAIqcsTINXXpSDaqKt0df_Jh3Zh-oYal8/edit?gid=0#gid=0. 2025;
9. Alim N, Mulyantoro DK, Rusyadi L. The Impact of Implementing a Picture Archiving and Communication System (PACS) on Minimum Service Standards in the Field of Radiology. *International Journal of Social Health* [Internet]. 2024 Apr 25 [cited 2025 Sep 13];3(3):245–63. Available from: <https://ijsh.ph/index.php/rp/article/view/185/585>

10. Antonio Cornejo Hernández S, Steffany Ventura Aguilar Y, Alberto Campos Rosa J. ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA ALMACENAMIENTO Y VISUALIZACIÓN DE IMÁGENES RADIOLÓGICAS. 5(2).
11. Neira I, José J. Propuesta para la implementación de Pacs en el Hospital Universitario del Río. 2013 [cited 2025 Sep 13]; Available from: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/2198>
12. Fundación Municipal Censo. Pacientes de emergencia 2025. Informe interno. 2025.
13. GABRIELA SALAZAR PISCO. EL IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS (DIGITALIZACIÓN Y TELERADIOLOGÍA) EN LOS RECURSOS UTILIZADOS EN EL SERVICIO MÉDICO DEL DEPARTAMENTO DE IMÁGENES MÉDICAS DEL CENTRO CLÍNICO QUIRÚRGICO AMBULATORIO HOSPITAL DEL DÍA EFRÉN JURADO LÓPEZ. . [Guayaquil]; 2019.
14. Purohit A, Smith J, Hibble A. Does telemedicine reduce the carbon footprint of healthcare? A systematic review. Future Healthc J [Internet]. 2021 Mar [cited 2025 Sep 14];8(1):e85. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8004323/>
15. Imagen Radiológica Digital (PACS/RIS) mejora servicios, salva vidas y protege el medioambiente [Internet]. [cited 2025 Sep 14]. Available from: <https://ramonramon.org/blog/2013/08/12/imagen-radiologica-digital-pacsris-y-medioambiente/>
16. Monsalve Ospina YO, Calvo Ospina MJ. Mejora continua en la gestión de servicios de salud: estrategias para la excelencia administrativa. European Public & Social Innovation Review [Internet]. 2024 Sep 16 [cited 2025 Sep 14];9:1–16. Available from: <https://epsir.net/index.php/epsir/article/view/767>
17. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Zonificación y servicios de salud en la región 6. 2024.
18. Sheikhtaheri A, Hasani N, Hosseini AF. Effect of picture archiving and communication system on diagnosis accuracy in CT and radiography examinations in emergency departments. Int J Med Inform [Internet]. 2023 Feb 1 [cited 2025 Sep 14];170. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36566536/>
19. Hurlen P, Østbye T, Borthne A, Gulbrandsen P. Introducing PACS to the Late Majority. A Longitudinal Study. Journal of Digital Imaging: the official journal of the Society for Computer Applications in Radiology [Internet]. 2008 Feb [cited 2025 Sep 14];23(1):87. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3043748/>
20. Georgiou A, Prgomet M, Lymer S, Hordern A, Ridley L, Westbrook J. The Impact of a Health IT Changeover on Medical Imaging Department Work Processes and Turnaround Times: A mixed method study. Appl Clin Inform [Internet]. 2015 Jul 13 [cited 2025 Sep 14];6(3):443. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4586334/>
21. ¿Por qué es importante la arquitectura certificada en sistemas PACS y DICOM? - <http://scpacs.com> [Internet]. [cited 2025 Sep 18]. Available from: <https://scpacs.com/2024/08/28/why-certified-architecture-in-pacs-and-dicom-systems-is-important/>

22. Gutiérrez-Martínez J, Núñez-Gaona MA, Aguirre-Meneses H. Business Model for the Security of a Large-Scale PACS, Compliance with ISO/27002:2013 Standard. J Digit Imaging [Internet]. 2015 Aug 26 [cited 2025 Sep 14];28(4):481–91. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25634674/>
23. La confidencialidad y la HIPAA (Ley de Portabilidad y Responsabilidad de Seguros de Salud en Estados Unidos) - Fundamentos - Manual MSD versión para público general [Internet]. [cited 2025 Sep 18]. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/fundamentos/asuntos-legales-y-%C3%A9ticos/la-confidencialidad-y-la-hipaa-ley-de-portabilidad-y-responsabilidad-de-seguros-de-salud-en-estados-unidos>
24. Chisholm D, Kutzin J, Russell S, Saksena P, Xu K, Doetinchem O, et al. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. In 2010. Available from: <http://edeltripp.daportfolio.com>
25. Josnel Martínez Garcés. Contabilidad y finanzas. In: Rosmery Suarez, Rafael Castro, Mario De la cruz Chima, Jorge Támara Name, editors. Ciencias económicas y sociales. Tomo II. Nariño; 2020.
26. Departamento Financiero de la Fundación Municipal de la Mujer y el Niño. . 2025.
27. Fundación Municipal de la Mujer y el Niño. Matriz POA y asignación presupuestaria . 2024.
28. Departamento de Dirección Médica de la Fundación Municipal de la Mujer y el Niño. 2025.
29. PROFORMA SOFTWARE PARA ALMACENAMIENTO DE IMÁGENES MÉDICAS, SonicDICOM PACS, Versión On-Premise.
30. Electrónica Y Telecomunicaciones Enríquez Paredes Carlos Alberto IE. Estudio y diseño de un sistema de almacenamiento y adquisición de imagen (PACS) en la práctica clínica. 2008 [cited 2025 Nov 10]; Available from: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/927>
31. De C, De Sistemas I. Construcción de un sistema móvil basado en agentes para el departamento de radiología, que integre sistemas HIS y PACS. 2022 [cited 2025 Nov 10]; Available from: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22445>

ANEXOS

. Documentación interna de la empresa

. Tablas de análisis específicos

. Imágenes y gráficos complementarios

ANEXO 1: Análisis con Matriz de Evaluación: Análisis FODA

Factores internos	Factor externo
FORTALEZAS 1) Se cuenta con la infraestructura necesaria para la incorporación del hardware y software, reduciendo el tiempo en la emisión de resultados. 2) El fortalecimiento institucional se ha caracterizado por una mayor capacidad técnica y profesional de la institución. 3) Se cuenta con la mayoría de especialidades. 4) El hospital cuenta con un sistema que garantiza la protección y confidencialidad de los datos e imágenes médicas del paciente, asegurando el cumplimiento con los estándares de seguridad necesarios.	DEBILIDADES 1) El modelo de atención existente no garantiza la disponibilidad oportuna de los recursos tecnológicos, lo que motiva el proyecto. 2) Falta de un plan de mantenimiento en el área donde se encuentra instalado el software. 3) Falta de personal capacitado en el uso del sistema digital. 4) Existe déficit de subespecialidades para casos especiales 5) Existe susceptibilidad en los Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (UPS) a fallos por caídas bruscas de voltaje o cortes de luz. 6) Duplicidad en los pedidos de los estudios de imagenología
OPORTUNIDADES 1) El uso del sistema PACS permite optimizar los procesos y reducir los costos operativos de manera significativa. 2) El sistema PACS puede integrarse con tecnologías avanzadas como la Inteligencia Artificial y el Aprendizaje Automático para mejorar la precisión diagnóstica. 3) El sistema tiene compatibilidad con las tendencias de interoperabilidad, permitiendo abordar desafíos en sistemas de imágenes médicas. 4) Aprovechamiento de la nueva incorporación al sistema, para el beneficio de los pacientes.	AMENAZAS 1) Cortes de energía eléctrica e internet sin previo aviso. 2) No contar con las versiones actualizadas del software por parte de proveedor. 3) Implementación de un nuevo equipo de manera imprevista, genera nuevas compras de licencias e implementación de capacidad de software. 4) Vulnerabilidad al ataque cibernético. 5) Riesgo de obsolescencia tecnológica y desventaja competitiva.

Componente / Criterio	Situación actual	Fortalezas	Debilidades	Recomendaciones
Infraestructura	La Fundación Municipal cuenta con el servicio de imagenología área álgida de apoyo diagnóstico con necesidad de mejoramiento continua con implementación de componentes digitales que optimicen la respuesta del servicio.	Se cuenta con la infraestructura necesaria para la incorporación del hardware y software, reduciendo el tiempo en la emisión de resultados Se cuenta con infraestructura necesaria para la prestación de la mayoría de especialidades.	El modelo de atención existente no garantiza la disponibilidad oportuna de los recursos tecnológicos, lo que motiva el proyecto. Existe susceptibilidad en los Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (UPS) a fallos por caídas bruscas de voltaje o cortes de luz.	1) Mantener una comunicación activa y continua con instituciones externas que proporcionan servicio de energía eléctrica e internet, para que se comunique con antelación posibles cortes en los servicios brindados, con el objetivo de poner en funcionamiento los generadores de energía propios de la institución previo al correcto mantenimiento de los equipos propios del hospital.
Recursos humanos	Se cuenta con médicos imagenólogos, licenciados en imagenología y oficial radiológicos conformando un equipo de trabajo para dar respuesta a la necesidad de los diferentes estudios de radiodiagnóstico, así como velar que se cumpla con todas las normativas de protección de los usuarios y especialistas.	El fortalecimiento institucional se ha caracterizado por una mayor capacidad técnica y profesional de la institución. Se cuenta con la mayoría de especialidades	Falta de personal capacitado en el uso del sistema digital. Existe déficit de subespecialidades para casos especiales	1) Ampliar la cartera de servicios de imagenología en bienestar de la colectividad. 2) Promover la incorporación de asignaturas relacionadas con el uso de sistemas digitales y sus beneficios.

ANEXO 2: Evaluación del Sistema digital PACS (PACs (Picture Archiving and Communication System))

Criterio de calidad	1	2	3	4	5
Validez					X
Confiabilidad					X
Oportunidad					X
Cobertura					X
Seguridad				X	

ANEXO 3: Matriz de integración tecnológica

	Situación Actual	Herramientas TIC Aplicables	Brechas / Oportunidades	Recomendaciones
--	------------------	-----------------------------------	-------------------------	-----------------

Gestión con TIC	El sistema PACS funciona como repositorio central de imágenes médicas: radiografías, TAC, RMN, ecografías. Se integra parcialmente con el Sistema de Información Hospitalaria (HIS). La administración y monitoreo son actualmente manuales.	Sistema digital PACS, HIS, RIS DICOM estándar, almacenamiento local.	Falta de interoperabilidad entre HIS/RIS, por antigüedad de los sistemas actuales en uso (MEDISYS), procesos de respaldo manuales.	Implementar sistemas de interoperabilidad entre PACS–HIS–RIS, automatizar reportes de gestión, incorporar dashboards para indicadores de uso, tiempos de respuesta, capacidad de almacenamiento.
----------------------------	---	---	---	---

Control y evaluación	El acceso de usuarios se realiza mediante credenciales básicas, limitación sobre mantenimiento y calidad de imágenes.	Sistema de autenticación por usuario/contraseña, servidor privado, uso de hardware local.	Lentitud en el proceso de las imágenes por falta de compatibilidad de sistemas informáticos en uso, escasa trazabilidad de accesos y modificaciones, falta de controles automáticos de calidad de imagen, ausencia de normativas de retención de datos.	Implementar autenticación multifactorial Huella digital o rostro, incorporar auditorías automáticas de acceso con reporte a los usuarios, analizar políticas de control de calidad y de retención de imágenes.
-----------------------------	--	--	--	---

Investigación con TIC	Uso limitado del PACS para fines de docencia o investigación. No existen protocolos sobre el manejo de los datos ni herramientas de análisis de imagen integradas.	Exportación manual de imágenes DICOM, necesidad de herramientas externas para realizar exposición de imágenes.	Ausencia de integración con bases de datos para fines de investigación, limitaciones legales para uso de imágenes, falta de anonimización automática.	Desarrollar protocolos de investigación con anonimización de imágenes, habilitar sistemas para manejo de las imágenes, capacitar al personal en uso ético de datos médicos.
-----------------------	--	--	---	---

Seguridad y privacidad	El sistema cuenta con medidas medianas de seguridad física y lógica. No existen protocolos de cifrado ni respaldo en la nube.	Uso de Firewalls, antivirus, respaldo local en discos	Ausencia de cifrado de extremo a extremo, falta de copias de seguridad automatizadas, falta de plan de contingencia y mantenimiento antes desastres.	Implementar cifrado de lectura de rostros o huella digital, configurar respaldos automáticos en la nube basándose en la normativa, gestionar un plan de continuidad operativa y recuperación de datos ante
-------------------------------	---	---	--	--

		duros.		fallos, auditorías periódicas de sobre el uso e ingreso al sistema.
--	--	--------	--	---

