



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO/PREVENTIVO EN UNA INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA PARA REDUCIR LA DEGRADACIÓN, BREÑA, 2023

**Línea de investigación:
Desarrollo urbano-rural, catastro, prevención de riesgos, hidráulica y
geotecnia**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor

Jimenez Cuadrado, Jhon Jesus

Asesor

Tello Malpartida, Omart Demetrio

ORCID: 0000-0002-5043-6510

Jurado

Romero Rios, David

Yupari Silva, Emilio Gustavo

Ayquipa Quispe, Evelyn Estefany

Lima - Perú

2026

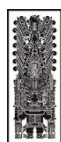
IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO/PREVENTIVO EN UNA INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA PARA REDUCIR LA DEGRADACIÓN, BREÑA, 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%	17%	5%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	repositorio.ucp.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	1%
5	www.diresajunin.gob.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
8	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1%
9	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1%



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE MANTENIMIENTO

CORRECTIVO/PREVENTIVO EN UNA INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA

PARA REDUCIR LA DEGRADACIÓN, BREÑA, 2023.

Línea de Investigación:

Desarrollo urbano-rural, Catastro, Prevención de Riesgos, Hidráulica y Geotecnia

Tesis para optar por el Título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Jimenez Cuadrado, Jhon Jesus

Asesor:

Tello Malpartida, Omart Demetrio

ORCID: 0000-0002-5043-6510

Jurado

Romero Rios, David

Yupari Silva, Emilio Gustavo

Ayquipa Quispe, Evelyn Estefany

Lima – Perú

2026

Dedicatoria

Dedico esta tesis, en primer lugar, a mi familia, por su amor incondicional, apoyo constante y paciencia a lo largo de este camino académico. Su confianza en mí ha sido el mayor impulso para perseverar incluso en los momentos más difíciles.

A mis docentes y asesores, por su guía, conocimiento y compromiso, que han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo y para mi formación profesional.

Finalmente, a todas las personas que, de una u otra forma, contribuyeron a que este logro fuera posible, mi más sincero agradecimiento.

Agradecimientos

Expreso mi sincero agradecimiento a Dios por brindarme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar esta etapa de mi formación profesional.

A mi asesor de tesis, por su orientación, dedicación y valiosos aportes académicos, los cuales fueron fundamentales para el desarrollo y culminación del presente trabajo de investigación.

A mi familia, por su apoyo incondicional, comprensión y motivación constante, siendo el principal pilar durante todo este proceso académico.

Finalmente, agradezco a todas las personas e instituciones que colaboraron directa o indirectamente en la realización de esta investigación.

ÍNDICE

Resumen.....	12
Abstract.....	13
I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. Descripción y formulación del problema.....	15
1.1.1. Problema General.....	17
1.1.2. Problemas específicos.....	17
1.2. Antecedentes.....	18
1.3. Objetivos.....	25
1.3.1. Objetivo general.....	25
1.3.2. Objetivos específicos.....	26
1.4. Justificación.....	26
1.4.1. Práctica.....	26
1.4.2. Social.....	27
1.5. Hipótesis.....	27
1.5.1. Hipótesis general.....	27
1.5.2. Hipótesis específicas.....	27
II. MARCO TEÓRICO.....	29
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	29
2.2. Marco conceptual.....	42

III-	MÉTODO.....	51
3.1.	Tipo de investigación.....	51
3.2.	Ámbito temporal y espacial.....	53
3.3.	Variables.....	54
3.3.1.	Variable independiente.....	54
3.3.2.	Variable dependiente.....	54
3.3.3.	Operacionalización de variables.....	55
3.4.	Población y muestra.....	56
3.5.	Instrumentos.....	65
3.6.	Procedimientos.....	69
3.7.	Análisis de datos.....	133
3.8.	Consideraciones éticas.....	134
IV-	RESULTADOS.....	136
V-	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	181
VI-	CONCLUSIONES.....	188
VII-	RECOMENDACIONES.....	190
VIII-	REFERENCIAS.....	192
IX-	ANEXOS.....	194

Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	55
Tabla 2. Especialidades del Instituto Nacional de Salud del Niño.....	59
Tabla 3. Fuente normativa de investigación.....	66
Tabla 4. Estructura de trabajo (EDT).....	89
Tabla 5. Matriz de viabilidad técnica del plan de mantenimiento.....	96
Tabla 6. Matriz de viabilidad financiera del plan de mantenimiento.....	101
Tabla 7. Análisis de la degradación física antes y después de implementar el modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en el área de odontología	177
Tabla 8. Análisis de la degradación funcional antes y después de implementar el modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en el área de odontología	178
Tabla 9. Análisis de la degradación ambiental antes y después de implementar el modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en el área de odontología	179

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación espacial de la infraestructura objeto de estudio	53
Figura 2. Plano de Intervención del Servicio de Odontología, Primer piso – Instituto Nacional de Salud del Niño.....	63
Figura 3. Plano de Intervención del Servicio de Odontología, Segundo piso – Instituto Nacional de Salud del Niño.....	64
Figura 4. Reunión del Área Usuaría y Oficina de Infraestructura y Servicios Generales.....	69
Figura 5. Reunión del Área Usuaría.....	70
Figura 6. Daños de infraestructura hospitalaria detectados durante el recorrido – Daños físicos.....	71
Figura 7. Daños de infraestructura hospitalaria detectados durante el recorrido – Daños estructurales.....	72
Figura 8. Daños de infraestructura hospitalaria detectados durante el recorrido – Daños sanitarios.....	73
Figura 9. Daños de infraestructura hospitalaria detectados durante el recorrido – Daños eléctricos.....	73
Figura 10. Daños de infraestructura hospitalaria detectados durante el recorrido – Daños mecánicos.....	74
Figura 11. Formato de requerimientos de servicios.....	74
Figura 12. Ficha técnica de inventario de infraestructura hospitalaria.....	79

Figura 13. Ficha técnica N° 01 – Degradación física: Estado físico de la infraestructura.....	80
Figura 14. Ficha técnica N° 02 – Degradación física: Estado estructural de la infraestructura.....	81
Figura 15. Ficha técnica N° 03 – Degradación funcional: Estado funcional de las instalaciones eléctricas y comunicaciones.....	82
Figura 16. Ficha técnica N° 04 – Degradación funcional: Estado funcional de las instalaciones sanitarias.....	83
Figura 17. Ficha técnica N° 05 – Degradación ambiental: Estado ambiental de instalaciones mecánicas.....	84
Figura 18. Ficha técnica N° 06 – Degradación ambiental: Estado ambiental de la ventilación mecánica.....	85
Figura 19. Especificaciones técnicas del plan de mantenimiento preventivo/correctivo....	103
Figura 20. Memoria descriptiva del plan de mantenimiento preventivo/correctivo.....	104
Figura 21. Cronograma del plan de mantenimiento preventivo/correctivo.....	110
Figura 22. Presupuesto del plan de mantenimiento preventivo/correctivo.....	113
Figura 23. Inicio operativo del plan de mantenimiento preventivo/correctivo.....	117
Figura 24. Ejecución del plan de mantenimiento – Muros y tabiques.....	118
Figura 25. Ejecución del plan de mantenimiento – Acero en columnas.....	118
Figura 26. Ejecución del plan de mantenimiento – Protección de equipamiento médico....	119
Figura 27. Supervisión técnica del plan de mantenimiento – Inspecciones de campo.....	120

Figura 28. Supervisión técnica del plan de mantenimiento – Control de calidad.....	121
Figura 29. Verificación del estado físico final.....	122
Figura 30. Verificación del estado físico final.....	123
Figura 31. Verificación del estado físico final.....	123
Figura 32. Verificación del estado físico final.....	124
Figura 33. Verificación del estado físico final.....	124
Figura 34. Verificación del estado funcional final.....	125
Figura 35. Verificación del estado funcional final.....	125
Figura 36. Verificación del estado funcional final.....	126
Figura 37. Verificación del estado funcional final.....	126
Figura 38. Verificación del estado ambiental final.....	127
Figura 39. Verificación del estado ambiental final.....	127
Figura 40. Conformidad del servicio.....	129
Figura 41. Inspección técnica realizada por el área usuaria.....	129
Figura 42. Evaluación del cumplimiento.....	130
Figura 43. Levantamiento de observaciones.....	131
Figura 44. Recepción del servicio.....	132
Figura 45. Recepción definitiva.....	133
Figura 46. Tabla Resumen - Frecuencia de fallas en elementos arquitectónicos	138
Figura 47. Gráfico de frecuencia de fallas en elementos arquitectónicos.....	139

Figura 48. Gráfico de frecuencia de fallas en elementos arquitectónicos (clasificación por elementos).....	140
Figura 49. Tabla Resumen – Frecuencia de fallas en elementos estructurales.....	142
Figura 50. Gráfico de frecuencia de fallas en elementos estructurales.....	143
Figura 51. Gráfico de incidencia de fisuras y grietas en el área de odontología.....	143
Figura 52. Gráfico de la frecuencia de fallas en los elementos estructurales en el área de odontología.....	144
Figura 53. Tabla Resumen – Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones.....	147
Figura 54. Gráfico de frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones.....	148
Figura 55. Gráfico de frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones (clasificación por elementos).....	148
Figura 56. Tabla Resumen – Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias.....	151
Figura 57. Gráfico de frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias.....	152
Figura 58. Gráfico de frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias (clasificación por elementos).....	152
Figura 59. Tabla Resumen – Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas	155
Figura 60. Gráfico de frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas.....	156
Figura 61. Gráfico de Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica (clasificación por elementos).....	156

Figura 62. Tabla Resumen - Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica	160
Figura 63. Gráfico de frecuencia de fallas en la ventilación mecánica.....	161
Figura 64. Gráfico de frecuencia de fallas en la ventilación mecánica (clasificación por elementos).....	161
Figura 65. Tabla Resumen - Frecuencia de fallas en elementos arquitectónicos	164
Figura 66. Gráfico de frecuencia de fallas en elementos arquitectónicos.....	165
Figura 67. Tabla Resumen – Frecuencia de fallas en elementos estructurales.....	166
Figura 68. Gráfico de frecuencia de fallas en elementos estructurales.....	167
Figura 69. Tabla Resumen – Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones.....	168
Figura 70. Gráfico de frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones.....	169
Figura 71. Tabla Resumen – Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias.....	170
Figura 72. Gráfico de frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias.....	171
Figura 73. Tabla Resumen – Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas	172
Figura 74. Gráfico de frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas.....	173
Figura 75. Gráfico de Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica (clasificación por elementos).....	173
Figura 76. Tabla Resumen - Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica	175
Figura 77. Gráfico de frecuencia de fallas en la ventilación mecánica.....	176

Resumen

Objetivo: Determinar cómo la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria puede reducir la degradación. El tipo de investigación fue de propósito aplicada, de enfoque cuantitativo, de nivel explicativo y diseño cuasiexperimental. Se tomó como población los centros hospitalarios del distrito de Breña y como muestra el área de Odontología del Instituto Nacional de Salud del Niño.

Método: Inspecciones técnicas in situ, observación directa y la aplicación de fichas técnicas para el diagnóstico de la degradación física, funcional y ambiental de la infraestructura hospitalaria.

Resultados: La reducción de frecuencia de fallas en elementos arquitectónicos en un 75.49%, en elementos estructurales en un 29.46%, en instalaciones eléctricas y comunicaciones en un 74.79%, en instalaciones sanitarias en un 71.97%, en instalaciones mecánicas en un 45.19% y la reducción de frecuencia de fallas en la ventilación mecánica en un 71.97%.

Conclusiones: La implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria redujo significativamente la degradación física en un 52.47%, así como la degradación funcional en un 73.38% y la degradación ambiental en un 59.55%, al establecer intervenciones programadas y acciones correctivas oportunas que evitan y/o mejoran las condiciones físicas, funcionales y ambientales de la infraestructura hospitalaria.

Palabras clave: Modelo de mantenimiento correctivo/preventivo; infraestructura hospitalaria; degradación física, degradación funcional, degradación ambiental.

Abstract

Objective: Determine how the implementation of a corrective and preventive maintenance model in a hospital infrastructure reduced degradation levels. The study followed an applied research approach, with a quantitative focus, explanatory level, and a quasi-experimental design. The population consisted of hospital centers located in the district of Breña, while the sample focused on the Dentistry Area of the Instituto Nacional de Salud del Niño.

Methodology: On-site technical inspections, direct observation, and the application of technical assessment forms to diagnose the physical, functional, and environmental degradation of the hospital infrastructure. **Results:** A reduction in the frequency of failures of

architectural elements by 75.49%, structural elements by 29.46%, electrical and communication systems by 74.79%, sanitary installations by 71.97%, mechanical installations by 45.19%, and mechanical ventilation systems by 71.97%. **Conclusions:** The implementation of the corrective and preventive maintenance model significantly reduced physical degradation by 52.47%, functional degradation by 73.38%, and environmental degradation by 59.55%, through the establishment of scheduled interventions and timely corrective actions that improved the physical, functional, and environmental conditions of the hospital infrastructure.

Keywords: Corrective and preventive maintenance model; hospital infrastructure; physical degradation; functional degradation; environmental degradation.

I. INTRODUCCION

La importancia de mantener una infraestructura hospitalaria óptima no puede ser subestimada, especialmente cuando se trata de la salud y seguridad de los pacientes. La implementación de un modelo de mantenimiento correctivo y preventivo en proyectos hospitalarios es crucial para asegurar que todas las instalaciones funcionen al máximo rendimiento y minimizar el riesgo de fallas críticas. Este modelo no solo ayuda a mantener la funcionalidad y la seguridad de las instalaciones, sino que también extiende su vida útil y optimiza los costos a largo plazo.

El mantenimiento correctivo, que se realiza tras la detección de una avería, es indispensable, pero a menudo resulta ser más costoso y menos eficiente que el mantenimiento preventivo. Por otro lado, el mantenimiento preventivo planificado, que se ejecuta regularmente, puede identificar y resolver problemas antes de que estos causen interrupciones significativas. En un entorno hospitalario, donde la fiabilidad de los equipos médicos y la seguridad de las instalaciones son primordiales, la adopción de una estrategia preventiva puede literalmente salvar vidas.

La transición de un modelo reactivo a uno proactivo en el mantenimiento de infraestructuras hospitalarias implica un análisis detallado de las necesidades y una planificación meticulosa. Esto incluye la evaluación de la vida útil de los equipos y sistemas críticos, la programación de inspecciones regulares, y la capacitación continua del personal técnico. Además, es fundamental integrar tecnologías avanzadas de monitoreo y diagnóstico que faciliten la detección temprana de potenciales anomalías antes de que se conviertan en problemas serios.

Implementar un modelo de mantenimiento integral también requiere una inversión inicial significativa en términos de tiempo y recursos financieros. Sin embargo, el retorno de

esta inversión es considerable, reduciendo los costos a largo plazo asociados con reparaciones de emergencia, renovaciones costosas y pérdidas de servicio. Además, un ambiente hospitalario bien mantenido mejora la satisfacción del paciente y del personal, contribuyendo a una mayor eficiencia operativa y mejores resultados de salud.

La colaboración entre diferentes departamentos del hospital, incluyendo la administración, el personal técnico y los proveedores de servicios, es esencial para el éxito de cualquier modelo de mantenimiento. La comunicación efectiva y la gestión de datos precisos permiten una mejor coordinación y optimización de las actividades de mantenimiento. Establecer procedimientos estandarizados y documentar todas las acciones y resultados son pasos clave para asegurar la continuidad y la mejora de las prácticas de mantenimiento.

En síntesis, la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo y preventivo en proyectos hospitalarios es una estrategia esencial que promueve la eficiencia y la efectividad operativa. A través de la planificación cuidadosa y la aplicación de prácticas de mantenimiento proactivo, los hospitales pueden asegurar un entorno seguro y funcional que respalde la prestación de cuidados de salud de alta calidad. Esta es una inversión en la resiliencia y sostenibilidad de la infraestructura crítica que beneficia tanto a pacientes como a proveedores de salud a largo plazo.

1.1. Descripción y formulación del problema

La infraestructura hospitalaria desempeña un papel crucial en la prestación de servicios de salud de calidad; sin embargo, a nivel internacional, se evidencia una creciente preocupación por la degradación estructural de estos espacios. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021), más del 50% de los hospitales en países de ingresos bajos y medios enfrentan problemas críticos de mantenimiento, lo que afecta la calidad del servicio y la seguridad de los pacientes. En Estados Unidos, la American Society for Healthcare Engineering (ASHE, como

se citó en Soto, 2019) señaló que el 35 % de las instalaciones hospitalarias requieren reparaciones importantes para cumplir con los estándares actuales.

En el ámbito latinoamericano, el problema de la degradación infraestructural en hospitales es aún más severo. Según Alemán et al. (2020), el 40% de las instalaciones hospitalarias en América Latina presentan daños significativos debido a la falta de mantenimiento preventivo, con un impacto estimado del 2% del PIB en costos de reparación y pérdidas operativas. La Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (ANVISA, 2020) indicó que el 60% de los hospitales públicos tienen sistemas eléctricos y de ventilación obsoletos, representando un alto riesgo para pacientes y personal.

En Perú, la situación es crítica, especialmente en hospitales públicos. De acuerdo con el informe del Ministerio de Salud (MINSA, 2023), el 45% de los establecimientos de salud presentan deficiencias estructurales que comprometen la seguridad y funcionalidad de los servicios. El Seguro Integral de Salud (SIS, 2022) informo que más de 320 hospitales requieren intervenciones urgentes en techos, sistemas eléctricos y equipos esenciales. Por ejemplo, el Hospital Dos de Mayo, en Lima, experimentó fallas estructurales en un 25% de sus áreas operativas el último año.

En el distrito de Breña, el problema se manifiesta de forma local con datos alarmantes. Según MINSA (2023), más del 50% de los hospitales y centros de salud presentan techos con filtraciones, paredes deterioradas y sistemas eléctricos en estado crítico. Por ejemplo, el Hospital Santa Rosa ha registrado un aumento del 30% en interrupciones de servicio debido a fallas en infraestructura durante el último año, afectando a más de 10,000 usuarios mensualmente.

Estas cifras evidencian que la falta de un modelo integral de mantenimiento correctivo y preventivo contribuye significativamente a la degradación de la infraestructura hospitalaria,

impactando negativamente en la calidad de los servicios de salud. Si esta problemática no es abordada de manera inmediata, se proyecta que para el año 2030, más del 70% de los hospitales en el distrito de Breña enfrentarán condiciones críticas, comprometiendo la atención sanitaria de la población y generando altos costos económicos y sociales.

1.1.1. Problema General

¿Cómo la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria en Breña puede reducir la degradación?

1.1.2. Problemas específicos

A- ¿De qué forma la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos?

B- ¿En que medida la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en los elementos estructurales?

C- ¿De que modo la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones?

D- ¿De qué manera la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias?

E- ¿Cómo la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en instalaciones mecánicas?

F- ¿De qué forma la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en la ventilación mecánica?

1.2. Antecedentes

1.2.1. Antecedentes internacionales

Cáceres Daqui y Salguero Oviedo (2020) en su trabajo tuvieron por objetivo desarrollar un plan de mantenimiento preventivo y ejecutar la puesta en funcionamiento de equipos odontológicos en el Puesto de Salud El Altar, ubicado en Chimborazo, Ecuador, aplicando los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud. El objetivo principal fue mejorar la gestión del mantenimiento mediante un diagnóstico técnico, para lo cual se realizaron visitas técnicas y recolección de datos. Posteriormente, se planificó el mantenimiento de los equipos inoperativos, cotizando repuestos y evaluando fallos potenciales. Tras aplicar mantenimiento correctivo, se reactivaron el compresor y el sillón odontológico. Como resultado, los equipos volvieron a operar adecuadamente. Además, se elaboró un plan de mantenimiento basado en un análisis de criticidad y la actualización del inventario, codificando ocho equipos. Finalmente, se capacitó al personal médico y de mantenimiento en el uso de los documentos técnicos y en mantenimiento autónomo, fortaleciendo así la sostenibilidad operativa de los equipos.

Con respecto a su aporte para este estudio se debe indicar que presenta una descripción detallada de un proceso de implementación de un plan de mantenimiento preventivo en el contexto de la atención médica en un puesto de salud en Ecuador. A través de este proceso, se logra mejorar la gestión de mantenimiento de los equipos odontológicos, lo que tiene un impacto positivo en la infraestructura de atención médica, en particular en las áreas de cardiología, odontología y emergencia.

Rubio-Muñoz (2021) en su trabajo tuvo por objetivo proponer un plan de mantenimiento para un tramo de 3 km de vía no pavimentada que conecta al Parque Natural Chicaque, en Cundinamarca, con el objetivo de fortalecer el desarrollo local a través del ecoturismo. Se realizó una revisión de procedimientos nacionales e internacionales sobre mantenimiento vial, complementada con inspecciones visuales del tramo para clasificar los daños, levantar un inventario de señalización y analizar aspectos de seguridad. La metodología incluyó también el análisis de actividades económicas vinculadas al entorno y los impactos ambientales derivados de las obras. Como resultado, se identificaron las necesidades de intervención que permitirían optimizar el acceso turístico y dinamizar la economía local. El documento concluye con la elaboración de una propuesta técnica que sirva como herramienta de referencia para la academia y futuros profesionales, promoviendo soluciones viales sostenibles y contextualizadas que respondan a los desafíos de las vías de tercer orden.

Igualmente, este estudio aporta una perspectiva desde el acceso vehicular al centro de salud, que a pesar de que no fue considerado para este trabajo, da cuenta de lo significativo que es para cualquier programa o modelo de mantenimiento correctivo-preventivo en el ámbito de la salud valorar integralmente las condiciones del centro a los fines de dar un mantenimiento adecuado en diferentes sectores.

Martínez Rodríguez (2020) en su estudio tuvo por objetivo mejorar las condiciones físicas del Hospital San Juan de Dios, ubicado en El Santuario, Antioquia, mediante actividades de mantenimiento y rehabilitación de su infraestructura. La metodología incluyó una inspección inicial, visitas técnicas y revisión de antecedentes, lo que permitió identificar las necesidades prioritarias del establecimiento. A partir del diagnóstico, se ejecutaron obras civiles enfocadas en la restauración de elementos constructivos, adecuación de pisos, habilitación de parqueaderos, rutas de acceso para suministros y recuperación del centro de conferencias. Como resultado, se logró reactivar zonas críticas como hospitalización, archivo

y esterilización, previamente inoperativas por deterioro. Estas mejoras no solo permitieron una atención más segura y eficiente a los usuarios, sino que también optimizaron la logística interna del hospital, facilitando el tránsito de personal, el manejo de residuos y la recepción de insumos médicos. El proyecto refuerza la importancia del mantenimiento hospitalario como pilar del servicio de salud.

Este referente es de valor para en estudio dado que demuestra cómo la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo puede tener un impacto positivo en la atención médica al permitir que las áreas hospitalarias funcionen de manera eficiente y segura. A la vez que se destaca la importancia de mantener las áreas en buen estado para evitar interrupciones en los servicios médicos.

Viscaíno-Cuzco et al. (2019) en su artículo científico tuvo por objetivo evaluar cuantitativamente la gestión del mantenimiento en hospitales del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de la Zona 3, considerando la importancia crítica de la infraestructura hospitalaria en la atención a la vida humana. La metodología comprendió cinco fases: selección y ponderación de criterios, desarrollo y validación de un instrumento de evaluación, aplicado a cuatro hospitales de dicha zona, e identificación de áreas con bajo desempeño. Los resultados revelaron un puntaje promedio de 55,5 sobre 100 en la gestión del mantenimiento, evidenciando fallas estructurales en tres de los hospitales evaluados que afectan la eficacia del área técnica. No obstante, se identificaron procesos viables para superar estas deficiencias. Se concluye que los aspectos relacionados con la planificación, programación y control del mantenimiento representan las mayores oportunidades de mejora, destacando la necesidad de reforzar estos componentes para garantizar la continuidad operativa y la seguridad del entorno hospitalario.

En relación con la investigación, su enfoque orientado al cumplimiento de las regulaciones y con base en la información que se deriva de las revisiones periódicas. Se presenta como garantía del valor del mantenimiento y la mejora de la infraestructura hospitalaria se relaciona con el estudio mencionado, ya que ambos buscan mejorar las condiciones de atención médica a través de la gestión de la infraestructura.

Altamirano (2022) en su estudio tuvo por objetivo organizar y ejecutar tareas asociadas al mantenimiento preventivo y correctivo de equipos médicos, fundamentales para la atención diaria de pacientes. La labor se centró en la participación de un auxiliar de ingeniería biomédica, cuyas funciones abarcaron desde tareas administrativas hasta intervenciones técnicas en equipos especializados. La metodología incluyó la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para el año 2023, así como la atención a reportes del personal hospitalario relacionados con fallos en los equipos. Asimismo, se realizaron inspecciones técnicas y otras actividades puntuales que demandaron soporte profesional. Los resultados evidenciaron una mejora en la operatividad de los dispositivos médicos, asegurando su disponibilidad para el servicio clínico. Se concluye que la versatilidad del ingeniero biomédico es esencial en entornos hospitalarios privados, dado que su rol integra gestión técnica, mantenimiento y consultoría para garantizar la calidad en la atención.

En esta investigación, la mención de un plan de mantenimiento preventivo para el año 2023 y la realización de tareas de mantenimiento preventivo y correctivo resaltan la importancia de la planificación y ejecución de un mantenimiento adecuado en el ámbito hospitalario. Esto se relaciona con el estudio propuesto, ya que ambos estudios buscan mejorar la gestión de mantenimiento en el entorno médico, en un caso en áreas específicas de un instituto de salud y en el otro en equipos médicos. Ambos estudios apuntan a garantizar la eficiencia y calidad en la atención médica.

Clavijo Correa (2023) en su investigación tuvo por objetivo establecer la relación entre la gestión administrativa y el mantenimiento de equipos hospitalarios en el área de emergencia de un hospital público en Paita durante el año 2022. Se adoptó un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, transversal y de nivel correlacional simple. La recolección de datos se realizó mediante encuestas aplicadas a 25 profesionales de salud, utilizando cuestionarios validados por expertos, con niveles de confiabilidad de 0.932 para la variable gestión administrativa y 0.921 para mantenimiento hospitalario. Tras comprobar la no normalidad de los datos, se empleó el coeficiente de correlación Rho de Spearman, obteniendo un valor de 0.825. Los resultados evidencian una correlación positiva considerable entre ambas variables, concluyéndose que una adecuada gestión administrativa influye significativamente en el mantenimiento eficiente de los equipos médicos, factor clave para garantizar una atención continua y segura en contextos de emergencia hospitalaria.

Esta investigación para la ingeniería civil radica en destacar la importancia de una adecuada gestión administrativa como elemento clave para el mantenimiento eficiente de la infraestructura hospitalaria, particularmente en áreas críticas como emergencias. Aunque el estudio se centra en el mantenimiento de equipos médicos, su metodología y enfoque permiten extrapolar la relevancia del trabajo colaborativo entre gestión y mantenimiento a otros ámbitos de la ingeniería civil, como la conservación de edificaciones hospitalarias, el diseño de espacios técnicos funcionales y la implementación de planes de mantenimiento preventivo en infraestructuras esenciales. Además, evidencia la necesidad de integrar procesos administrativos con criterios técnicos, lo cual puede guiar a los ingenieros civiles en la planificación y ejecución de intervenciones que aseguren la operatividad, seguridad y durabilidad de edificaciones de uso sanitario. En suma, el estudio aporta una visión interdisciplinaria que refuerza el rol del ingeniero civil en el ciclo de vida de las infraestructuras de salud.

1.2.2. Antecedentes nacionales

Zúñiga Colan (2020) en su investigación tuvo por objetivo analizar el estado situacional de la gestión del mantenimiento en la infraestructura del Instituto Nacional de Oftalmología Dr. Francisco Contreras Campos, a fin de proponer soluciones efectivas frente a las deficiencias detectadas. Se empleó una metodología cualitativa con enfoque fenomenológico, de tipo descriptivo-explicativo, considerando la categoría principal “Gestión de Mantenimiento” y cuatro subcategorías: mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo e infraestructura física. La muestra se conformó por seis informantes clave (ingenieros, supervisores y técnicos), seleccionados mediante muestreo teórico. Para la recolección de datos se utilizó la técnica de entrevista semiestructurada con una guía de 12 preguntas. Los resultados reflejaron coincidencias y diferencias en las percepciones del personal, identificándose experiencias y prácticas relevantes que permitieron describir el funcionamiento actual del mantenimiento en el centro de salud. Se concluye que es fundamental implementar una política institucional clara y un compromiso efectivo del personal, orientados a optimizar la gestión del mantenimiento y garantizar la funcionalidad de la infraestructura hospitalaria.

Este estudio representa un aporte en la validación de la importancia de la gestión de mantenimiento en un entorno de salud. Los resultados consistentes en aspectos técnicos y las articulaciones entre subcategorías sugieren que la gestión de mantenimiento es fundamental para garantizar el funcionamiento óptimo de las áreas de atención médica. No solo es mantener la infraestructura en óptimo funcionamiento, es que esta de despuesta a las personas en los momentos más vulnerables.

Chávez Martel (2021) en su estudio tuvo por objetivo evaluar la estructura del Centro de Salud Margos ante la problemática generada por la falta de mantenimiento oportuno, lo cual compromete la vida útil de su infraestructura. Para ello, se aplicó una metodología técnica

basada en los lineamientos del ACI 364, ACI 562 y el RNE E.060 (capítulo 20), desarrollando una evaluación preliminar y una evaluación detallada enfocada en la especialidad de estructuras. La recolección de datos incluyó la revisión documental, aplicación de cuestionarios (incluido COVID-19), inspección visual, pruebas no destructivas y análisis estructural. Como resultado, se identificaron zonas con necesidad de mantenimiento preventivo, permitiendo elaborar un plan de mantenimiento parcial conforme a la Resolución Ministerial N.º 533-2016/MINSA. Se concluyó que la aplicación de esta metodología permitió diagnosticar eficazmente el estado de la infraestructura y formular un plan técnico adecuado para su conservación.

Su aporte al estudio tiene que ver con reflexión sobre la toma de conciencia de la importancia del mantenimiento adecuado en centros de salud para garantizar la vida útil de la infraestructura. El uso de metodologías específicas para evaluar y diagnosticar el estado de la infraestructura de los centros de salud, así como la identificación de áreas que necesitan mantenimiento preventivo, plantea una perspectiva valiosa para cualquier investigación.

Reátegui Pinedo (2022) tuvo como objetivo determinar la gestión de infraestructura y el desempeño laboral en la Dirección Regional de Salud San Martín, durante el año 2021. El estudio fue de tipo básico, con un enfoque cuantitativo y diseño no experimental, de corte transversal y nivel descriptivo correlacional. La muestra estuvo compuesta por 70 trabajadores administrativos, a quienes se aplicaron encuestas estructuradas mediante dos cuestionarios validados. Los resultados revelaron que el 42,9% de los encuestados percibe la gestión de infraestructura como regular, al igual que el 45,7% respecto al desempeño laboral. Además, se encontró una significancia estadística de 0,000 en la correlación entre ambas variables, obteniendo un coeficiente de Rho Spearman de 0,866. Se concluye que existe una relación positiva alta y significativa entre la gestión de infraestructura y el desempeño laboral, lo que

resalta la importancia de fortalecer la infraestructura institucional para optimizar el rendimiento del personal.

Esta investigación, consideró la variable desempeño laboral, ya que las condiciones físicas y materiales de los centros de salud pueden ser un elemento que incida en las labores de los diferentes profesionales, dado que ante condiciones de deterioro y precariedad ven limitadas sus acciones, o a partir de estas justifican su falta de compromiso y la baja calidad de la atención.

Candia Maquera et al. (2018) en su estudio tuvo por objetivo validar el uso de la metodología BIM (Modelado de Información de Construcción) en proyectos hospitalarios del Estado Peruano, con el propósito de demostrar sus beneficios frente al enfoque convencional. La investigación se desarrolló mediante la aplicación de conceptos y herramientas BIM a un proyecto hospitalario previamente ejecutado bajo métodos tradicionales, permitiendo así comparar los resultados en términos de constructabilidad y eficiencia. La metodología incluyó la modelación en 3D, planificación, visualización y análisis de costos, destacando el potencial de BIM para optimizar los procesos de diseño, construcción y mantenimiento. Los resultados evidenciaron una reducción significativa de riesgos operativos, pérdidas económicas y errores constructivos. Se concluye que la implementación de BIM en proyectos hospitalarios mejora la calidad de las instalaciones, justifica la inversión inicial y promueve una gestión más eficiente. Asimismo, se recomienda que el Estado impulse su uso mediante normativas que fomenten la adopción de estas tecnologías en la infraestructura pública.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar cómo la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria puede reducir la degradación.

1.3.2. Objetivos específicos

A- Evaluar de que forma la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos.

B- Examinar en que medida la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en los elementos estructurales.

C- Determinar de que modo la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo infraestructural en proyectos hospitalarios reduce la frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones.

D- Establecer de que manera la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias.

E- Analizar como la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en instalaciones mecánicas.

F- Evaluar como la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria puede reducir la frecuencia de fallos en la ventilación mecánica.

1.4. Justificación

1.4.1. Práctica

Desde un punto de vista práctico, cuando se habla de industrialización, se referimos a la adecuación de las etapas de los procesos para que se ajusten a un modelo común; cuando se

habla de normalización, se referimos a la adecuación de las etapas de los procesos para que se ajusten a un modelo común. Dar a conocer métodos de mantenimiento correctivo y preventivo promueve la sostenibilidad, disponibilidad y mantenibilidad de las infraestructuras en el transcurrir de su uso, sobre todo en términos de dinero y tiempo, y que no comprometen la durabilidad del edificio sin mermar su calidad, fomenta la creatividad y la aplicación audaz de nuevos métodos que mejoran y simplifican el rendimiento. Aunado a ello, los abordajes de campo establecidos dentro de la presente investigación fundamentarán cimientos sólidos para futuras investigaciones de esta línea investigativa en materia de mantenimiento y análisis de degradación de edificaciones.

1.4.2. Social

Hay escasez de información sobre el rendimiento de la inversión en los distintos presupuestos de mantenimiento, y se dedica poco esfuerzo a prever los efectos dominó de la acción o la inacción. La razón podría ser que, desde la perspectiva de las empresas individuales, la cantidad gastada en mantenimiento parece relativamente pequeña si se compara con los costes de otras operaciones, pero cuando se analiza a escala nacional, queda meridianamente claro que el mantenimiento es una actividad vital. Desde un punto de vista social, el establecimiento de las mejoras por medio de la planificación del mantenimiento promueve la seguridad de las personas que dentro de la edificación ejercen funciones específicas.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

La implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce significativamente la degradación en Breña.

1.5.2. Hipótesis específicas

A- La implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce significativamente la frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos.

B- La implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce significativamente la frecuencia de fallas en los elementos estructurales.

C- La implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce significativamente la frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones.

D- La implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce significativamente la frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias.

E- La implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce significativamente la frecuencia de fallas en instalaciones mecánicas.

F- La implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce significativamente la frecuencia de fallas en la ventilación mecánica.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1. *Modelo de mantenimiento correctivo/preventivo infraestructural*

El mantenimiento correctivo/preventivo infraestructural constituye un enfoque integrado para la gestión y conservación de edificaciones e instalaciones. García Garrido (2003) plantea que este modelo representa un sistema estructurado que integra acciones planificadas con intervenciones reactivas para asegurar la continuidad operativa de los sistemas constructivos. Este autor sostiene que dicho enfoque permite optimizar recursos tanto financieros como técnicos, contribuyendo significativamente a la prolongación de la vida útil de los activos físicos en diversas infraestructuras.

Desde una perspectiva conceptual, Amendola (2015) caracteriza el mantenimiento correctivo como el conjunto de actividades orientadas a solucionar fallos o defectos presentes en equipos e instalaciones, mientras que el componente preventivo abarca las acciones programadas fundamentadas en inspecciones sistemáticas que pretenden anticiparse a posibles deterioros. Esta conceptualización evidencia la naturaleza dual del modelo, que incorpora tanto elementos reactivos como proactivos en su estructura operativa para maximizar la eficiencia de las intervenciones.

En el ámbito normativo peruano, el Reglamento Nacional de Edificaciones elaborado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS, 2021) establece directrices específicas para el mantenimiento infraestructural. La norma GE.040 de este reglamento señala que las edificaciones requieren un mantenimiento constante y apropiado para conservar sus condiciones de funcionalidad, seguridad y habitabilidad a lo largo del tiempo, lo que respalda la implementación de modelos integrados de mantenimiento en el contexto nacional.

2.1.1.1. Teorías fundamentales sobre mantenimiento infraestructural. La teoría del ciclo de vida infraestructural desarrollada por Moubray (1997) establece que toda estructura atraviesa fases predecibles desde su concepción hasta su eventual obsolescencia. Esta teoría sostiene que la intervención oportuna mediante un mantenimiento adecuado puede modificar significativamente la curva de deterioro, permitiendo extender la vida útil y optimizar el rendimiento de los activos físicos en diversos contextos operativos y bajo diferentes condiciones de uso.

Moubray (1997) enfatiza que la gestión eficaz del mantenimiento debe considerar el comportamiento estadístico del deterioro para establecer los momentos óptimos de intervención. Esta perspectiva fundamenta la implementación de modelos integrados que combinan estratégicamente acciones preventivas con correctivas según la fase específica del ciclo de vida en que se encuentra la infraestructura, permitiendo una asignación más eficiente de recursos técnicos y económicos.

La teoría de la confiabilidad y mantenibilidad, desarrollada por Jardine y Tsang (2022), establece parámetros cuantitativos para evaluar probabilísticamente el funcionamiento adecuado de un sistema durante períodos determinados bajo condiciones específicas. La confiabilidad constituye una medida estadística fundamental para la programación del mantenimiento preventivo, mientras que la mantenibilidad evalúa la facilidad con que una infraestructura puede ser restaurada a sus condiciones operativas óptimas tras una intervención.

Según lo planteado por Jardine y Tsang (2022), la degradación infraestructural sigue patrones probabilísticos que pueden modelarse matemáticamente para predecir fallos y optimizar las intervenciones de mantenimiento. Este enfoque ha facilitado el desarrollo de herramientas analíticas sofisticadas para la toma de decisiones en el ámbito del mantenimiento

infraestructural, mejorando la precisión de las intervenciones y reduciendo costos operativos a largo plazo.

La teoría de sistemas aplicada al mantenimiento, propuesta por Nakajima (1988), conceptualiza la infraestructura como un conjunto interconectado de componentes cuyo comportamiento colectivo determina el desempeño global. Esta perspectiva sistémica considera que la degradación de un elemento específico puede afectar el funcionamiento de todo el conjunto, requiriendo estrategias de mantenimiento que contemplen estas interrelaciones para garantizar la integridad estructural y funcional.

Nakajima (1988) argumenta que el enfoque sistémico del mantenimiento permite identificar componentes críticos cuyo fallo podría generar efectos en cascada que afectarían toda la infraestructura. Este principio fundamenta metodologías como el Mantenimiento Productivo Total (TPM), que integra todos los niveles organizacionales en la prevención del deterioro infraestructural, promoviendo una cultura de responsabilidad compartida en la preservación de los activos físicos.

2.1.2. Dimensiones del mantenimiento correctivo/preventivo infraestructural

2.1.2.1. Modelo tradicional de mantenimiento. El modelo tradicional de mantenimiento representa un enfoque principalmente reactivo orientado a la corrección de fallos después de su ocurrencia. Según Madroñal (2020), este modelo se caracteriza por implementar acciones correctivas cuando los componentes han fallado o están próximos al fallo, sin una planificación sistemática de intervenciones preventivas. Los autores señalan que este enfoque prioriza la solución inmediata de problemas, destinando recursos principalmente a la reparación en lugar de la prevención.

Las investigaciones de Fernández et al. (2021). indican que el modelo tradicional tiende a generar mayores costos a largo plazo debido a la pérdida de productividad durante los períodos de inactividad no programados. Este modelo suele implementarse en contextos donde los recursos son limitados o cuando no se ha desarrollado una cultura organizacional orientada al mantenimiento preventivo, resultando en ciclos de deterioro-reparación que acortan la vida útil de la infraestructura.

Rojas (2023) identifica como características principales del modelo tradicional la ausencia de planificación sistemática, la falta de registros históricos detallados sobre intervenciones previas, y la tendencia a priorizar soluciones temporales sobre permanentes. Este enfoque, aunque menos costoso inicialmente, suele resultar en mayores gastos acumulativos y en un deterioro más acelerado de los componentes infraestructurales que no reciben mantenimiento preventivo regular.

2.1.2.2. Modelo de mantenimiento correctivo/preventivo infraestructural. El modelo de mantenimiento correctivo/preventivo infraestructural representa un enfoque integrado que combina estratégicamente intervenciones planificadas con acciones reactivas. Huamán (2019) sostiene que este modelo busca equilibrar la necesidad de corregir fallos existentes con la implementación de rutinas preventivas que extiendan la vida útil de la infraestructura, optimizando así tanto la funcionalidad como los recursos disponibles para la gestión de activos físicos.

Castro et al. (2023) demuestran que la implementación efectiva de este modelo requiere un diagnóstico inicial detallado del estado de la infraestructura, la identificación de componentes críticos, y el establecimiento de frecuencias óptimas para las intervenciones preventivas. Los autores enfatizan que la recopilación sistemática de datos sobre el desempeño y las intervenciones constituye un pilar fundamental para la mejora continua del modelo.

En el contexto normativo internacional, la Organización Internacional de Normalización (ISO, 2024) mediante la norma ISO 55001, establece lineamientos para la implementación de sistemas de gestión de activos que incorporan principios del mantenimiento correctivo/preventivo. Esta norma subraya la importancia de adoptar un enfoque basado en riesgos que permita priorizar las intervenciones según el impacto potencial que tendría el fallo de cada componente en el funcionamiento global de la infraestructura.

2.1.3. Degradación infraestructural

La degradación infraestructural constituye un fenómeno multidimensional caracterizado por el deterioro progresivo de estructuras y sistemas constructivos. González-Trujillo et al. (2019) la conceptualizan como el proceso de pérdida gradual de propiedades y capacidades funcionales de una infraestructura debido a factores tanto intrínsecos como extrínsecos que comprometen su desempeño óptimo. Esta perspectiva resalta la complejidad del fenómeno y la diversidad de causas que pueden contribuir al deterioro infraestructural en distintos contextos.

Desde una aproximación técnica, Lanfranco (2014) categoriza la degradación en tres dimensiones principales: física, que implica el deterioro material; funcional, referida a la pérdida de capacidad operativa; y ambiental, relacionada con el impacto negativo en el entorno. Esta clasificación facilita el análisis sistemático del deterioro infraestructural y orienta las intervenciones necesarias según su naturaleza específica y sus manifestaciones particulares.

En el ámbito internacional, la ISO (2014), mediante la norma ISO 55000, reconoce la degradación como un proceso natural que requiere ser gestionado mediante sistemas integrados que consideren todo el ciclo de vida de la infraestructura. Esta norma enfatiza la importancia

de implementar estrategias proactivas para mitigar los efectos del envejecimiento y deterioro de los activos físicos.

2.1.3.1. Teorías fundamentales sobre degradación infraestructural. La teoría del envejecimiento estructural propuesta por Lanfranco (2014) establece que todos los materiales constructivos experimentan cambios físico-químicos progresivos que alteran sus propiedades mecánicas y funcionales. Los autores identifican diversos mecanismos de envejecimiento como la oxidación, carbonatación, cristalización de sales y fatiga de materiales, que actúan de manera sinérgica acelerando el proceso de degradación infraestructural bajo determinadas condiciones ambientales y de uso.

Esta teoría sostiene que los procesos de envejecimiento siguen patrones predecibles que pueden ser modelados matemáticamente para establecer curvas de deterioro específicas según el tipo de material y las condiciones de exposición. Lanfranco (2014) proponen que entender estos mecanismos permite diseñar estrategias de mantenimiento más efectivas que intervengan en los momentos críticos del proceso de envejecimiento, maximizando así la relación costo-beneficio de las acciones preventivas.

La teoría de la degradación acumulativa desarrollada por Madroñal. (2022) plantea que el deterioro infraestructural no es lineal, sino que sigue un patrón progresivo donde los daños menores no atendidos generan un efecto multiplicador. Los autores argumentan que pequeños deterioros iniciales, al no ser corregidos oportunamente, crean condiciones favorables para daños más severos, estableciendo ciclos de retroalimentación positiva que aceleran exponencialmente el proceso de degradación general de la estructura.

Según Madroñal (2022), este fenómeno explica por qué infraestructuras aparentemente en buen estado pueden experimentar deterioros súbitos cuando han acumulado cierta cantidad

de daños menores durante períodos prolongados. Esta teoría respalda la importancia de implementar inspecciones periódicas detalladas que permitan identificar y corregir deterioros incipientes antes de que desencadenen procesos de degradación más severos y costosos de remediar.

La teoría de la resiliencia infraestructural propuesta por Taco (2021) introduce el concepto de capacidad adaptativa de las estructuras frente a condiciones adversas. Los autores definen la resiliencia infraestructural como la habilidad de un sistema constructivo para mantener sus funciones esenciales frente a perturbaciones, absorber impactos sin degradarse significativamente y recuperarse después de eventos disruptivos, manteniendo la continuidad operativa bajo diferentes escenarios de estrés.

Taco (2021), argumenta que las infraestructuras con mayor resiliencia presentan tasas de degradación más lentas y predecibles, facilitando la planificación e implementación de medidas preventivas. Esta teoría ha influido significativamente en los enfoques contemporáneos de diseño y mantenimiento infraestructural, promoviendo la incorporación de elementos redundantes, materiales con capacidad de autorregeneración y sistemas modulares que facilitan la sustitución parcial de componentes degradados.

2.1.3.2. Dimensiones de la degradación infraestructural.

2.1.3.2.1. Degradación física. La degradación física comprende los cambios en las propiedades materiales y estructurales de la infraestructura. Peña (2023) identifica como principales manifestaciones el desgaste superficial, agrietamiento, deformaciones permanentes, corrosión de elementos metálicos y deterioro de juntas estructurales. Los autores señalan que estos fenómenos comprometen progresivamente la integridad estructural,

pudiendo derivar en fallos críticos si no son atendidos oportunamente mediante intervenciones correctivas o preventivas.

Investigaciones realizadas por Peña (2023) demuestran que la degradación física está influenciada por factores como la calidad de los materiales originales, las técnicas constructivas empleadas, las condiciones ambientales del entorno y la intensidad de uso de la infraestructura. Los autores enfatizan que la combinación de estos factores determina la velocidad de progresión del deterioro físico, siendo crucial su consideración en el diseño de estrategias de mantenimiento efectivas.

La Norma Técnica E.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones (MVCS, 2021) establece criterios para evaluar la degradación física en estructuras de concreto armado, considerando aspectos como la fisuración, carbonatación y presencia de agentes agresivos. Esta normativa proporciona parámetros técnicos para determinar cuándo el deterioro físico compromete la seguridad estructural, requiriendo intervenciones correctivas inmediatas para restablecer las condiciones adecuadas de servicio.

2.1.3.2.2. Degradación funcional. La degradación funcional se refiere a la disminución en la capacidad de la infraestructura para cumplir con los propósitos para los que fue diseñada. Peña (2023) señala que esta dimensión se manifiesta en aspectos como reducción de la eficiencia operativa, incremento en los costos de operación, limitaciones en la capacidad de carga o servicio, y obsolescencia tecnológica frente a nuevos requerimientos o estándares de desempeño en el sector específico.

Estudios conducidos por Villanueva et al. (2021) indican que la degradación funcional puede ocurrir incluso cuando la infraestructura mantiene condiciones físicas aceptables, particularmente cuando los requerimientos funcionales evolucionan más rápidamente que la

vida útil prevista. Los autores señalan que este fenómeno es especialmente relevante en infraestructuras tecnológicas o de servicios donde los estándares de desempeño cambian constantemente debido a avances técnicos o nuevas demandas de los usuarios.

La ISO (2018), mediante la norma ISO 16739-1, establece criterios para evaluar el desempeño funcional de infraestructuras a lo largo de su ciclo de vida. Esta normativa proporciona herramientas para cuantificar la degradación funcional mediante indicadores de desempeño que facilitan la toma de decisiones sobre intervenciones de adaptación, modernización o sustitución cuando la infraestructura ya no satisface los requerimientos operativos actuales.

2.1.3.2.3. Degradación ambiental. La degradación ambiental abarca el impacto negativo que la infraestructura deteriorada genera en su entorno inmediato y en el ecosistema más amplio. De acuerdo con Madroñal (2020), esta dimensión incluye aspectos como la contaminación visual, acústica o química derivada del deterioro estructural, alteraciones en los patrones de drenaje o ventilación natural, y modificaciones adversas en microclimas urbanos generadas por infraestructuras disfuncionales.

Investigaciones realizadas por Taco (2021) muestra que las infraestructuras degradadas pueden convertirse en focos de contaminación o insalubridad, afectando la calidad ambiental del entorno y potencialmente la salud de las poblaciones cercanas. Los autores destacan que estos impactos ambientales negativos suelen extenderse más allá de los límites físicos de la propia infraestructura, generando externalidades que afectan espacios públicos, recursos naturales y comunidades circundantes.

En el marco regulatorio internacional, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2023) ha establecido directrices para evaluar el impacto ambiental

de infraestructuras en deterioro, enfatizando la necesidad de implementar medidas correctivas que mitiguen los efectos negativos y restauren las condiciones ambientales apropiadas. Estas directrices promueven un enfoque preventivo que considere los aspectos ambientales desde las etapas de diseño y planificación del mantenimiento infraestructural.

2.1.4. Control del proceso de edificación, planificación, construcción, administración y mantenimiento

Para para asegurarse de que el edificio cumpla con todos los requisitos del proyecto, incluido el requisito de estabilidad, materiales necesarios, componentes y equipos, así como los medios y métodos utilizados para su construcción , deben estar sujetos a cumplir con todos los requerimientos del proyecto, necesarios para llevar a cabo este proyecto, los cuales deben estar sujetos a un estricto control de calidad que garantice que se cumpla con todas las normas que requiere el proyecto para su ejecución. De esta manera, es crucial comprender la naturaleza los ciclos necesarios para llevar a cabo los planes trazados y alcanzar las metas propuestas. Además de la planificación, durante la cual se establece la secuencia de eventos que conducirán al inicio de la construcción y se toman las decisiones fundamentales, la etapa de construcción, en la cual se lleva a cabo todo el trabajo en el sitio y que concluye con la secuencia de eventos que conducen al inicio de la construcción y se toman decisiones fundamentales , se incluye la etapa de construcción, durante la cual se realizan todos los trabajos en el sitio y que finaliza con la entrega final (Madroñal, 2022).

Para asegurar la calidad de la obra, la función de control de la construcción no termina con la entrega final (Taco, 2021). La calidad del proceso constructivo, incluyendo la ejecución de la obra, debe proyectarse en la etapa de servicio, y desde el edificio debe mantener no solo una buena apariencia, sino que, fundamentalmente satisfaga las necesidades y todas las

expectativas de los usuarios a lo largo de la vida útil de la estructura, es crucial mantener un control estricto del proyecto desde el principio (Madroñal, 2022).

La calidad del proyecto inicial, la utilización de materiales adecuados, la utilización de mano de obra y dirección técnica adecuadas, y el cumplimiento de las especificaciones técnicas de diseño durante la ejecución, así como un control y supervisión efectivos, contribuyen al inevitable desgaste que viene también con el uso de la infraestructura. Todo el mundo tiene la tendencia a suponer que, una vez terminada la construcción, la inversión en ella se finaliza, pero siempre necesitará mantenimiento para garantizar un rendimiento adecuado a lo largo de su vida útil. Una edificación debe llegar al cumplimiento de su vida útil, garantizando la seguridad y el confort para sus ocupantes. Los daños y colapsos de las edificaciones se deben, generalmente a la falta de control de calidad en la construcción y a una ineficaz o ausencia de supervisión técnica. Durante la vida útil de una edificación se van a presentar daños, unos leves, moderados y otros severos, dependiendo la causa que los genere, los cuales deben de ser reparados tratando de minimizar la vulnerabilidad del edificio (Madroñal, 2022).

En un programa de mantenimiento, es importante considerar tanto el mantenimiento preventivo como el correctivo, así como el costo de oportunidad de implementar cada uno, de modo que se pueda elegir la estrategia más rentable para satisfacer las necesidades específicas de cada edificio. El mantenimiento correctivo puede ser cinco veces tan costoso que el mantenimiento preventivo, según la ley Sitter (Monroy & García, 2022).

Si bien es cierto que reparar un problema antes de tiempo ahorra dinero, el administrador de un edificio debe equilibrar el mantenimiento preventivo con el mantenimiento por reparaciones de emergencia. El costo de este último podría terminar siendo más del doble que el primero (Lanfranco, 2014).

La implementación de un sistema de desarrollo de procedimientos y herramientas para medir el desempeño de un edificio, requiere del desarrollo de procedimientos y herramientas, para ello son necesarias las inspecciones y luego se pueden realizar las intervenciones necesarias (reparaciones, sustituciones, renovaciones y limpieza), y así, crear registros de mantenimiento, de esta forma es crucial que todas las intervenciones, independientemente, fueran planificadas o no, se registren en una base de datos, y de esta manera acceder a la información cuando se amerite. Si se implementa, será posible estimar la cantidad de recursos necesarios para mantener los edificios y cuánto costarán anualmente en función de calcular una aproximación de las necesidades de ellos, así como la cantidad de recursos necesarios para mantenerlos y cuánto costarán anualmente según las necesidades individuales de los mismos (Lanfranco, 2014).

Un plan de mantenimiento preventivo y correctivo beneficia no solo a los ocupantes del edificio, sino también al gerente de mantenimiento, al reducir la probabilidad de que las diversas partes del edificio fallen prematuramente y pueda permitir una reparación rápida (Lanfranco, 2014).

Para diseñar un plan de mantenimiento, es necesario realizar una revisión documentada para realizar una fundamentación teórica y técnicamente los procedimientos y herramientas desarrollados en otros planes de mantenimiento de infraestructura comparable, así como realizar entrevistas con el personal de mantenimiento. También se debe entrevistar al personal de mantenimiento de otras instituciones públicas y privadas, así como a organizaciones especializadas en el mantenimiento y conservación de obras civiles. El plan de mantenimiento de los edificios públicos en toda una ciudad o región requiere tener en cuenta una serie de factores, incluyendo la edad de los edificios, el método de construcción y los servicios que brindan. Además, es importante usar una muestra de edificios para pronosticar los tipos de desgaste más comunes en el área.

Si se han realizado trabajos previos de mantenimiento preventivo, se evaluará el Proceso de Ejecución Técnica del Servicio, y a partir de ahí se elaborará una matriz de lineamientos del ciclo de mantenimiento preventivo; adicionalmente, se desarrollará una herramienta para recolectar registros de historial de mantenimiento realizado de cada edificio y de forma automatizada (Lanfranco, 2014). Un sistema de gestión de base de datos integrado alberga las herramientas de planificación de mantenimiento. Para hacer este proyecto se utiliza Microsoft Access se utiliza para realizar este proyecto, el cual va a permitir consultas automatizadas de informes de mantenimiento y generación de informes. Para recopilar la información de las actividades de mantenimiento se elaboraron dos tipos de formularios: uno para inspecciones y otro para intervenciones. Para que el plan de mantenimiento pueda ser funcional se deben integrar todos los procedimientos y herramientas de planificación como lo son las guías de mantenimiento, inspecciones periódicas a los elementos de un edificio y realizar intervenciones como resultado de un reporte de alguna inspección. A su vez, estos reportes quedarán registrados en la base de datos para consultas posteriores (Jamanca, 2019).

Es fundamental identificar correctamente las causas más probables del deterioro del edificio, que pueden incluir problemas de construcción internos, acciones externas, la ubicación del edificio, la exposición del edificio al clima, la edad del edificio, el diseño del edificio, los materiales del edificio, entre otros factores (Madroñal, 2022).

2.1.4.1. Construcción y plan de mantenimiento en infraestructuras hospitalarias.

Son cada una de esas actividades que posibilitan mejorar las condiciones actuales y mantener la operatividad de las instalaciones físicas de los establecimientos de salud y el equipamiento existente sin ampliar o alterar la capacidad operativa para la prestación de los servicios de salud (Ministerio de Salud, 2020).

Un plan de mantenimiento es una herramienta de gestión que incluye objetivos, metas, programación de actividades, recursos humanos, físicos, tecnológicos y financieros, según la Dirección General de Infraestructura, Equipamiento y Mantenimiento. “Un plan de mantenimiento debe delinear un enfoque metódico de las funciones del servicio o departamento de mantenimiento de cada institución”. Se puede pensar en un plan de mantenimiento como un proyecto, que es: una colección de acciones y tareas con objetivos claros, fechas de vencimiento, recursos y límites tanto en el tiempo como en el espacio. Se necesitan conocimientos técnicos, electrónica, electricidad, termodinámica y otras disciplinas para las tareas de mantenimiento. ; Además de otras relativas a la gestión de los recursos financieros, materiales, tecnológicos y humanos (Moreno & Herrera, 2019).

Se puede utilizar como herramienta de gestión para especificar la cantidad de actividades técnicas o las necesidades de formación del personal usuario del equipo, el presupuesto de tiempo del equipo, la disponibilidad de recursos, etc.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Infraestructura hospitalaria

La infraestructura hospitalaria comprende el conjunto de edificaciones, ambientes, sistemas constructivos e instalaciones técnicas destinadas a la prestación de servicios de salud, cuya operación continua y segura resulta indispensable para garantizar la atención adecuada del paciente y la seguridad del personal sanitario. Debido a su alta complejidad funcional, este tipo de infraestructura está sometida a un uso intensivo y permanente, lo que acelera los procesos de deterioro físico y funcional si no se cuenta con un sistema adecuado de mantenimiento (World Health Organization [WHO]; Pan American Health Organization [PAHO], 2015).

En el contexto urbano, como el distrito de Breña, muchas infraestructuras hospitalarias presentan antigüedad, ampliaciones no planificadas y limitaciones presupuestales, lo que incrementa la vulnerabilidad de los sistemas constructivos y de instalaciones frente a la degradación progresiva (Ministerio de Salud, 2020).

2.2.2. Degradación de la infraestructura hospitalaria

La degradación de la infraestructura hospitalaria se define como el proceso gradual de pérdida de condiciones físicas, estructurales y funcionales de los componentes de una edificación, producto del envejecimiento de los materiales, el uso continuo, factores ambientales y la ausencia de mantenimiento planificado (Douglas, 2006).

Este proceso se manifiesta mediante desgastes físicos, fallas estructurales y fallos recurrentes en los sistemas eléctricos, sanitarios, mecánicos y de ventilación, lo cual afecta directamente la continuidad operativa del hospital y eleva los costos de intervención correctiva (Shohet et al., 2003).

2.2.3. Mantenimiento de la infraestructura hospitalaria

El mantenimiento de la infraestructura hospitalaria es un conjunto de actividades técnicas y administrativas orientadas a conservar o restituir los bienes físicos a condiciones óptimas de funcionamiento durante su vida útil. En establecimientos de salud, el mantenimiento no solo tiene un enfoque técnico, sino también sanitario y de seguridad, debido a la criticidad de los servicios que se prestan (OMS; OPS, 2015).

Una gestión deficiente del mantenimiento incrementa la frecuencia de fallos y acelera la degradación infraestructural, generando impactos negativos en la calidad del servicio hospitalario (Wireman, 2014).

2.2.4. *Mantenimiento preventivo*

El mantenimiento preventivo consiste en la ejecución sistemática de inspecciones, revisiones y actividades programadas destinadas a evitar la ocurrencia de fallas y reducir el deterioro progresivo de los componentes de la infraestructura. Este tipo de mantenimiento se basa en la anticipación del fallo y en la planificación de intervenciones periódicas (Moubray, 1997).

2.2.5. *Mantenimiento correctivo*

El mantenimiento correctivo comprende las acciones ejecutadas para corregir fallas o daños existentes que afectan la funcionalidad de la infraestructura hospitalaria. Estas intervenciones se realizan generalmente de manera reactiva, cuando el daño ya se ha manifestado (Wireman, 2014).

Aunque el mantenimiento correctivo es inevitable, su aplicación predominante genera mayores costos y aumenta el riesgo operativo, por lo que debe integrarse dentro de un modelo combinado con el mantenimiento preventivo (Douglas, 2006).

2.2.6. *Modelo de mantenimiento correctivo/preventivo*

Un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo es una estrategia integral que combina actividades planificadas de prevención con intervenciones correctivas oportunas, permitiendo una gestión eficiente de los recursos y una reducción sostenida de la degradación infraestructural (Moubray, 1997).

La implementación de este modelo en infraestructura hospitalaria permite evaluar, priorizar y atender las necesidades de mantenimiento de manera sistemática, contribuyendo al cumplimiento de reducir la degradación en proyectos hospitalarios en Breña (Shohet et al., 2003).

2.2.7. Indicadores de degradación de la infraestructura hospitalaria

2.2.7.1. Indicador de frecuencia de fallas en elementos arquitectónicos. El desgaste físico se refiere al deterioro visible de los elementos arquitectónicos y constructivos, como fisuras superficiales, desprendimientos y deterioro de acabados (Douglas, 2006).

Indicador:

Índice de Desgaste Físico (IDF)

Fórmula:

$$IDF = \frac{N_{df}}{N_{te}} \times 100$$

Donde:

- N_{df} = Número de elementos arquitectónicos con fallas.
- N_{te} = Número total de elementos arquitectónicos evaluados.

2.2.7.2. Indicador de frecuencia de fallas en elementos estructurales. Las fallas estructurales incluyen fisuras, corrosión de elementos estructurales y deformaciones que afectan la estabilidad de la edificación (MINSa, 2020).

Indicador:

Índice de Fallas Estructurales (IFE)

Fórmula:

$$IFE = \frac{N_{fe}}{N_{ce}} \times 100$$

Donde:

- N_{fe} = Número de componentes estructurales con fallas

- N_{ce} = Número de componentes estructurales evaluados

2.2.7.3. Indicador de fallos en instalaciones eléctricas y comunicaciones. Los fallos eléctricos afectan directamente la continuidad de los servicios hospitalarios y la operación de equipos médicos críticos (Wireman, 2014).

Indicador:

Índice de Fallos Eléctricos y Comunicaciones (IFEC)

Fórmula:

$$IFEC = \frac{N_{fec}}{N_{tec}} \times 100$$

Donde:

- N_{fec} = Número de elementos eléctricos y comunicaciones con fallas.
- N_{tec} = Número total de elementos eléctricos y comunicaciones evaluados.

2.2.7.4. Indicador de fallos en instalaciones sanitarias. Las fallas sanitarias comprometen la salubridad del hospital y generan riesgos sanitarios (MINSA, 2020).

Indicador:

Índice de Fallos Sanitarios (IFS)

Fórmula:

$$IFS = \frac{N_{fs}}{N_{ts}} \times 100$$

Donde:

- N_{fs} = Número de elementos sanitarios con fallas.
- N_{ts} = Número total de elementos sanitarios evaluados.

2.2.7.5. Indicador de fallos en instalaciones mecánicas. Las instalaciones mecánicas requieren mantenimiento continuo para asegurar su eficiencia operativa (Wireman, 2014).

Indicador:

Índice de Fallos Mecánicos (IFM)

Fórmula:

$$IFM = \frac{N_{fm}}{N_{tm}} \times 100$$

Donde:

- N_{fm} = Número de elementos con fallas mecánicas.
- N_{tm} = Número total de elementos mecánicos evaluados.

2.2.7.6. Indicador de fallos en ventilación mecánica. La ventilación mecánica es esencial para la calidad del aire y el confort térmico hospitalario (OMS; OPS, 2015).

Indicador:

Índice de Fallos en Ventilación Mecánica (IFVM)

Fórmula:

$$IFVM = \frac{N_{fvm}}{N_{tvm}} \times 100$$

Donde:

- N_{fvm} = Número de elementos de ventilación mecánica con fallas.
- N_{tvm} = Número total de elementos de ventilación mecánica evaluados.

2.3. Bases legales y marco normativo

El diseño y eventual ejecución del Plan de Mantenimiento Preventivo/Correctivo debe ajustarse estrictamente al marco legal y técnico peruano, que regula desde la seguridad y la calidad de las edificaciones hospitalarias hasta los procesos de contratación y las condiciones laborales del personal que ejecuta las obras o servicios. A continuación, se sintetizan las normas y reglamentos más relevantes y su incidencia práctica en el plan.

2.3.1. Normativa de salud y requisitos técnicos

La Ley General de Salud, Ley N.º 26842 (1997), establece la obligación de garantizar condiciones adecuadas en infraestructura y equipamiento para la atención. El plan debe considerar este mandato en la definición de criterios de seguridad y funcionalidad.

El Decreto Supremo N.º 013-2006-SA (2006) dispone requisitos técnicos y de mantenimiento que deben cumplir los establecimientos, por lo que las fichas de mantenimiento y los criterios de aceptación del plan deben remitirse a sus exigencias.

La Norma Técnica de Salud N.º 110-MINSA/DGIEM-V.01 (MINSA, 2014) establece como referencia técnica sobre requisitos de diseño, acabados y equipamiento; su aplicación contribuye a uniformar criterios de conservación según el nivel de atención. En la práctica, el inventario y las fichas técnicas del plan se deben estructurar para permitir comprobar cumplimiento frente a estas NTS.

2.3.2. Reglamentos técnicos de edificación e instalaciones

El Reglamento Nacional de Edificaciones (MVCS, 2021) regula el cuerpo técnico rector para diseño, construcción y conservación. Aplicaciones directas al plan incluyen la referencia a normas A.010 (condiciones generales de diseño), A.120 (accesibilidad para personas con discapacidad y movilidad reducida), E.050 (suelos y cimentaciones), E.060

(concreto armado), E.070 (otras condiciones de instalación), y la norma de seguridad G.050. El plan de mantenimiento debe incorporar verificaciones específicas que permitan detectar desviaciones respecto al RNE y registrar observaciones para su evaluación prioritaria.

El Código Nacional de Electricidad–Utilización (Ministerio de Energía y Minas [MINEM], 2006) establece los requisitos de seguridad eléctrica, puesta a tierra, protección diferencial y mantenimiento de tableros; las fichas de electricidad del inventario deben reflejar los ítems exigidos por estas normas. • Normas técnicas sobre instalaciones sanitarias y de gases medicinales: el inventario debe identificar válvulas, tomas de gases, redes y su estado de conservación; las pruebas funcionales y de estanqueidad se programan conforme a los procedimientos que estas normas recomiendan.

2.3.3. Normativa de seguridad laboral y gestión de riesgos

Reglamento de la Ley N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo: obliga a que cualquier servicio contratado cumpla con medidas de seguridad y salud laboral; por ello, las propuestas de ejecución y los SOP incluidos en el plan deben contemplar análisis de riesgos laborales, medidas de control y requisitos de capacitación. El contratista, además, debe acreditar la implementación de su propio sistema de seguridad y la contratación de seguros contra accidentes personales para su personal.

Ley N.º 29664 (SINAGERD) y Decreto Supremo N.º 002-2018-PCM (ITSE): exigen que las edificaciones mantengan condiciones que permitan la gestión del riesgo y la seguridad estructural; el plan debe incorporar verificaciones periódicas que faciliten el cumplimiento de inspecciones ITSE y la respuesta frente a hallazgos.

2.3.4. Normativa de contratación pública y control

Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento (por ejemplo, Ley N.º 30225 y modificatorias, Reglamento de la Ley General de Contrataciones Públicas): regulan los

procedimientos para contratar servicios de mantenimiento; imponen requisitos de planificación, criterios técnicos, evaluación de ofertas y cláusulas contractuales (entregables, garantías, supervisión, penalidades). El diseño del plan y sus anexos (fichas, inventario, frecuencias) se deben incorporar como especificación técnica en los pliegos de condiciones para asegurar que los contratos sean evaluables y direccionen correctamente la ejecución preventiva.

Directivas y normas de control de la Contraloría General de la República: orientan sobre transparencia, control concurrente y gestión de riesgos en contratos públicos; al diseñar el plan conviene prever mecanismos de control interno, registros de obra y trazabilidad documental que permitan auditorías y reduzcan espacios de discrecionalidad.

2.3.5. Implicancias prácticas para el plan y la contratación

La conjunción de estos marcos normativos tiene efectos concretos en el diseño y ejecución del Plan de Mantenimiento Preventivo: las fichas de trabajo y SOP deben referenciar artículos o secciones de las normas que motivan cada tarea; los pliegos de contratación deben incorporar el inventario como anexo técnico vinculante; las propuestas de mantenimiento deben presentar programas de seguridad y salud ocupacional alineados con la Ley 29783; los indicadores y registros deben permitir demostrar cumplimiento ante ITSE y auditorías. Además, la estructuración de contratos (alcance, entregables, cronograma, garantías, supervisión técnica) y la exigencia de seguros y certificaciones técnicas constituyen instrumentos para reducir riesgos administrativos y financieros.

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

3.1.1. *Propósito de investigación*

La investigación aplicada tiene como finalidad resolver problemas concretos de la realidad. En este sentido, su interés está en la aplicación y utilización del conocimiento que se genera (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 8).

Por los argumentos anteriormente descritos la investigación por propósito es aplicada, porque busca resolver un problema práctico, el cual es la degradación de infraestructura hospitalaria mediante la implementación de un modelo de mantenimiento preventivo/correctivo.

3.1.2. *Enfoque de investigación*

Cadena-Iñiguez et al. (2017) establecen que, la investigación cuantitativa se lleva a cabo para conocer patrones, promedios y correlaciones; comprender las relaciones causa-efecto; extraer conclusiones generales; y probar o validar teorías, hipótesis o suposiciones mediante análisis estadístico y numérico. Esto permitió expresar los resultados en forma numérica o gráfica.

Por su parte, Ramos (2021) menciona que el objetivo es identificar enfoques que puedan utilizarse para abordar un determinado problema. La investigación aplicada se basa en la comprensión teórica para fundamentar el desarrollo de conocimientos prácticos en campos como la ingeniería. En tal sentido, se fundamentó en una falencia de campo organizacional, en este caso el tratamiento del acondicionamiento y riesgos para los centros hospitalarios, de tal forma que posterior al diseño de un plan de mantenimiento fundamentado en las falencias concebidas, se estableció el consolidado estructural dentro de un territorio en particular.

Por los argumentos anteriormente descritos la investigación por enfoque es cuantitativo, debido a que se basa en la recolección y análisis de datos numéricos sobre el estado actual de la infraestructura, frecuencia de fallas, tiempos de respuesta y efectividad de los mantenimientos aplicados.

3.1.3. Nivel de investigación

Hernández Sampieri et al. (2014) señalan que los estudios explicativos buscan identificar las causas de los fenómenos analizados. En ese sentido, el presente estudio tuvo como finalidad contribuir al resguardo ambiental de los procesos industriales inherentes a la organización evaluada. Para ello, se recurrió a fundamentos teóricos preexistentes que permitieron comprender el abordaje del análisis de la degradación estructural y del mantenimiento.

Además, el desarrollo de un plan de investigación, la formulación de preguntas de investigación y el análisis de datos forman parte de la investigación explicativa. Dado que no se manipuló ninguna de las variables del estudio, este enfoque se conoce como metodología de investigación observacional (von Elm et al., 2007).

Por los argumentos anteriormente descritos la investigación por nivel es explicativa, debido a que se centra en la frecuencia con la que ocurren las fallas en la infraestructura, dentro del hospital considerado para realizar la investigación.

3.1.4. Diseño de investigación

Los diseños cuasiexperimentales permiten probar hipótesis de causalidad, pero sin control total sobre la asignación de unidades de análisis a los grupos de estudio, como sí ocurre en los experimentos puros (Hernández Sampieri et al., 2014).

Por los argumentos anteriormente descritos la investigación es por diseño es cuasi experimental, porque se implementa un modelo en un entorno real sin control total de las variables externas, comparando los resultados antes y después de la intervención.

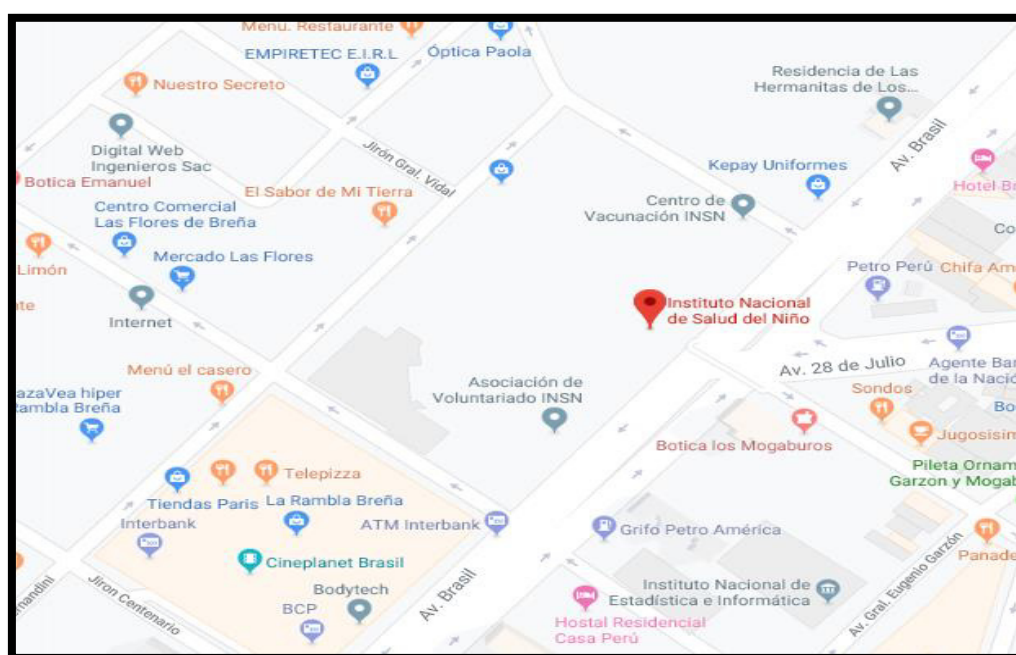
3.2. Ámbito temporal y espacial

Desde un punto de vista temporal, la investigación se fundamentó en un tiempo de relevancia haciendo llamado a un corte longitudinal donde se promulgará el levantamiento correspondiente dependiente del avance de la obra en el tiempo, esto promoverá la conciliación del estado continuo del diseño estructural y gestión del análisis de degradación estructural.

Por su parte, desde un punto de vista espacial, la presente investigación se abordará dentro de la infraestructura de la Institución Nacional de Salud del Niño, ubicada en Breña, categoría III-2, avenida Brasil n. 600 del distrito de Breña. Esta ubicación se esclarece más específica en la siguiente figura.

Figura 1

Ubicación espacial de la infraestructura objeto de estudio



Nota. Captura de la ubicación del Instituto Nacional de Salud del Niño en Breña. Tomado de Google Maps, por Google (2023).

3.3. Variables

3.3.1. *Variable independiente*

A continuación, se muestra la variable independiente general del estudio

Y: Implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo infraestructural.

Dimensiones: modelo tradicional, modelo de mantenimiento correctivo/preventivo infraestructural.

3.3.2. *Variable dependiente*

Se presenta a continuación la variable dependiente del estudio:

X: Degradación infraestructural

Dimensiones: degradación física, degradación funcional, degradación ambiental.

3.3.3. *Operacionalización de variables*

Se presenta a continuación la operacionalización de variables inherentes al estudio.

Tabla 1*Operacionalización de variables*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Independiente: implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo	La implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo infraestructural consiste en establecer un conjunto de procedimientos y estrategias técnicas destinadas a conservar y restaurar las condiciones funcionales de una infraestructura. Este modelo combina acciones correctivas, que se aplican ante fallas o deterioros ya ocurridos, con acciones preventivas planificadas, orientadas a evitar daños futuros.	Se establece los procedimientos tradicionales versus un modelo propuesto para mitigar la degradación infraestructural. Luego de realizar el control y recopilación de datos de la degradación, se realiza el análisis comparativo. (MINSA, 2023)	Modelo tradicional	Porcentaje de deterioro	Escalar
				Frecuencia de fallos	
				Tipo de daño más común	
			Modelo de mantenimiento correctivo/preventivo	Frecuencia de intervenciones realizadas	Escalar
				Reducción de incidencias	
				Costo de intervención por mantenimiento	
Dependiente: Degradación	Es el proceso progresivo de deterioro físico, funcional o estructural que sufren las edificaciones, instalaciones o sistemas constructivos debido a factores como el envejecimiento de los materiales, la falta de mantenimiento, condiciones ambientales adversas, uso inadecuado o sobrecarga. Esta degradación puede comprometer la seguridad, eficiencia y vida útil de la infraestructura, afectando la calidad del servicio que presta y generando mayores costos de reparación si no se interviene oportunamente.	Se mide por medio de porcentajes y frecuencias de fallos dentro de tres parámetros elementales de análisis que es la degradación física, funcional y ambiental. Utilizando las fichas técnicas para cada indicador de la degradación se realizara la recopilación de datos necesarios para su evaluación de la degradación física, funcional y ambiental. (MINSA, 2023)	Degradación física	Frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos	Escalar
				Frecuencia de fallas en los elementos estructurales	
			Degradación funcional	Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones	
				Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias	
			Degradación ambiental	Frecuencias de fallas en instalaciones mecánicas	
				Frecuencias de fallas en ventilación mecánica	

Nota. Elaboración propia con base en los criterios del Ministerio de Salud (MINSA, 2023).

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

Según Hernández Sampieri et al. (2014), la población se refiere al conjunto completo de individuos, elementos o casos que poseen una característica en común y sobre los cuales se pretende generalizar los resultados del estudio.

La población elegida para el presente trabajo de investigación es el distrito de Breña, en función a los siguientes criterios:

Según la concentración de infraestructura hospitalaria relevante del MINSA, el distrito de Breña alberga hospitales de referencia nacional, como el Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN), y centros de salud primarios como el Centro de Salud Breña y el Centro de Salud Chacra Colorada. Esta concentración permite analizar distintos niveles de complejidad en infraestructura (desde I-3 hasta III-2), lo que da riqueza al estudio.

Según la antigüedad, existen infraestructuras hospitalarias de Breña, como el INSN (fundado en 1929), tienen más de 90 años de antigüedad. Esto implica una alta probabilidad de desgaste estructural, instalaciones obsoletas y una carga histórica de mantenimiento, factores ideales para un estudio técnico de conservación y restauración.

Breña es un distrito céntrico de Lima con una alta densidad poblacional y tránsito vehicular, lo que implica mayor exposición a factores externos de desgaste (vibraciones, contaminación, humedad, etc.). Estas condiciones aceleran la degradación de las estructuras y acabados, instalaciones sanitarias, eléctricas y de ventilación.

La mayoría de los establecimientos de salud de Breña están bajo administración del Ministerio de Salud (MINSA), lo que implica limitaciones presupuestarias, procesos burocráticos y falta de personal especializado en mantenimiento hospitalario. Esto permite

analizar la eficiencia o deficiencia de la gestión del mantenimiento preventivo y correctivo en contextos reales.

La infraestructura hospitalaria deteriorada afecta la calidad del servicio, la seguridad del paciente y el desempeño del personal de salud. Un estudio técnico en Breña ayudaría a evidenciar cómo la falta de mantenimiento influye en la continuidad operativa de servicios médicos críticos. Los hallazgos en Breña, por sus características urbanas, estructurales y administrativas, pueden ser replicables o comparables con otros distritos de Lima Metropolitana con similares características. Esto otorga valor práctico a la tesis, al permitir la extrapolación de propuestas de mejora.

Finalmente, la base de datos con la que se cuenta es la del distrito de Breña, esta fuente de información para elaborar la presente investigación, es de carácter restringido, debido a que los hospitales manejan de manera interna sus sistemas de mantenimiento y operatividad a nivel de la infraestructura hospitalaria. De esta manera se procede a elegir el distrito de Breña para los fines de investigación respectiva.

3.4.2. Muestra

De acuerdo con Creswell y Creswell (2018), la muestra es un subconjunto representativo de la población, seleccionado con el propósito de realizar inferencias sobre el total de dicha población.

Asimismo, en cuanto a la muestra, estuvo conformada por a la infraestructura del Instituto Nacional de Salud del Niño establecido dentro de la localidad de Breña que posee más de 20 años. La elección del Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN), sede Breña, como muestra clave para esta investigación se justifica por su relevancia estratégica en el sistema de salud pediátrica del Perú. Este hospital es una institución de referencia nacional especializada en la atención integral de niños y adolescentes, concentrando casos de alta complejidad médica

procedentes de todas las regiones del país. De acuerdo con el Ministerio de Salud del Perú (MINSA, 2023), el INSN-Breña atiende más de 250 mil consultas externas al año y realiza una cantidad significativa de intervenciones quirúrgicas especializadas, lo que lo convierte en un escenario representativo y pertinente para estudios en salud infantil, gestión hospitalaria, servicios de salud o intervenciones clínicas.

Se eligió el Instituto Nacional de Salud del Niño debido a su nivel de complejidad y ser el único instituto especializado de mayor demanda y capacidad de pacientes en el distrito de Breña siendo este instituto de nivel III-2. Además, su ubicación en el distrito de Breña, en Lima Metropolitana, le otorga accesibilidad y conectividad con otros establecimientos de salud y centros académicos, facilitando la viabilidad logística del trabajo de campo. Por estas razones, el INSN-Breña representa una muestra clave, tanto por el volumen como por la diversidad de los casos atendidos, así como por su papel central en la formulación de políticas públicas pediátricas.

Dentro del Instituto Nacional de Salud del Niño, se va elegir una especialidad como área de estudio para desarrollar la presente investigación. Para ello se va tomar en consideración algunos criterios de inclusión, los cuales determinan la elección de la especialidad a enfocarse para el desarrollo de la investigación.

Tabla 2*Especialidades del Instituto Nacional de Salud del Niño*

Especialidad	Frecuencia de uso y desgaste	Normatividad técnica	Antigüedad	Área (m2)
Alergia, Asma e inmunología	Alta	NTS 119 MINSA	Desde 1980	340
Cardiología	Muy Alta	NTS 119 MINSA	Desde 1930	810
Dermatología	Media	NTS 119 MINSA	Desde 1980	290
Endocrinología	Media	NTS 119 MINSA	Desde 1980	280
Emergencia	Muy Alta	NTS 119 MINSA	Desde 1930	880
Gastroenterología	Media	NTS 119 MINSA	Desde 1980	360
Genética	Baja	NTS 119 MINSA	Desde 2000	240
Ginecología	Baja	NTS 119 MINSA	Desde 1980	350
Infectología	Media	NTS 119 MINSA	Desde 1930	340
Medicina del Adolescente	Media	NTS 119 MINSA	Desde 1990	280
Medicina física y rehabilitación	Alta	NTS 119 MINSA	Desde 1990	275
Medicina interna	Muy Alta	NTS 119 MINSA	Desde 1930	330
Medicina Cuidados Paliativos	Baja	NTS 119 MINSA	Desde 2000	290
Nefrología y Diálisis	Media	NTS 119 MINSA	Desde 1990	315
Neonatología	Muy Alta	NTS 119 MINSA	Desde 1950	350
Neumología	Media	NTS 119 MINSA	Desde 1980	320
Neuropediatría	Media	NTS 119 MINSA	Desde 1990	290
Odontología	Muy Alta	NTS 119 MINSA	Desde 1930	1200
Psiquiatría	Baja	NTS 119 MINSA	Desde 1980	180
Psicología	Media	NTS 119 MINSA	Desde 1980	195
Reumatología	Media	NTS 119 MINSA	Desde 1990	370
Cirugía general	Muy Alta	NTS 119 MINSA	Desde 1930	390
Cirugía de Cabeza y Cuello	Alta	NTS 119 MINSA	Desde 1980	350
Cirugía Plástica	Alta	NTS 119 MINSA	Desde 1980	380
Cirugía de Tórax y Cardiovascular	Alta	NTS 119 MINSA	Desde 1980	395
Neurocirugía	Media	NTS 119 MINSA	Desde 1980	400
Oftalmología	Alta	NTS 119 MINSA	Desde 1950	300
Otorrinolaringología	Alta	NTS 119 MINSA	Desde 1950	295
Traumatología y Ortopedia	Alta	NTS 119 MINSA	Desde 1980	290
Urología	Baja	NTS 119 MINSA	Desde 1980	280
Quemados	Media	NTS 119 MINSA	Desde 1950	320

Nota. Adaptado de Cartera de servicios o especialidades del Instituto Nacional de Salud del Niño, por Instituto Nacional de Salud del Niño (2020), <https://www.insn.gob.pe/>

3.4.2.1. Criterios de inclusión.

A- Alta frecuencia de uso y desgaste por tipo de servicio. El INSN atiende diariamente a un gran número de pacientes en procedimientos que requieren el uso intensivo de equipamiento electromecánico, redes de agua, aire comprimido, iluminación especializada, entre otros. Esta constante operación provoca un mayor riesgo de desgaste acelerado de la infraestructura física y los sistemas de soporte.

Elección de Especialidad con alta frecuencia de uso y desgaste por tipo de servicio:

- Cardiología (Muy alta)
- Emergencia (Muy alta)
- Medicina Interna (Muy alta)
- Neonatología (Muy alta)
- Odontología (Muy alta)
- Cirugía General (Muy alta)

La infraestructura hospitalaria, por su naturaleza, demandan instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y mecánicas que requieren inspecciones frecuentes para evitar fallos que comprometan la atención clínica (Silva & Gutiérrez, 2019).

B- Condiciones específicas de higiene, bioseguridad y normativas técnicas.

La infraestructura hospitalaria debe cumplir con altos estándares de control de infecciones, ventilación, superficies lavables, iluminación adecuada y accesibilidad, según normas técnicas y guías del MINSA y la OMS. La falla de estos sistemas puede comprometer la seguridad del paciente y del personal.

Elección de Especialidad con condiciones específicas de higiene, bioseguridad y normativas técnicas:

- Cardiología (MINSA)

- Emergencia (MINSA)
- Medicina Interna (MINSA)
- Neonatología (MINSA)
- Odontología (MINSA)
- Cirugía General (MINSA)

Los espacios clínicos de odontología deben cumplir con requisitos específicos de infraestructura física y funcional, incluyendo superficies lisas, resistentes a desinfectantes y con sistemas de ventilación adecuados (Ministerio de Salud del Perú, 2015).

C- Vulnerabilidad en infraestructura antigua y necesidad de conservación.

El Instituto Nacional de Salud del Niño – Breña es una instalación histórica con más de 90 años de funcionamiento. Parte de su infraestructura es antigua, lo que incrementa el riesgo de degradación física, corrosión de redes, fisuras estructurales y obsolescencia de sistemas, especialmente en áreas de uso intensivo.

Elección de Especialidad con vulnerabilidad en infraestructura antigua y necesidad de conservación:

- Cardiología (Desde 1930)
- Emergencia (Desde 1930)
- Medicina Interna (Desde 1930)
- Odontología (Desde 1930)
- Cirugía General (Desde 1930)

Los edificios antiguos de salud, si no cuentan con un plan continuo de mantenimiento, tienden a presentar fallas sistemáticas en redes sanitarias, eléctricas y acabados, afectando directamente la atención segura (Rojas, 2023).

D- Representatividad como muestra crítica y estratégica. Este criterio permite abordar una muestra significativa y estratégica dentro del hospital, debido a que:

- Representa un entorno clínico multidisciplinario en toda su infraestructura.
- Involucra múltiples sistemas de infraestructura en toda su edificación.
- Es un área grande que combina atención ambulatoria con procedimientos complejos.
- Tiene una carga diaria constante y exigente.

Para estudios piloto sobre mantenimiento hospitalario, deben priorizarse áreas con alto flujo, alta exigencia técnica y diversidad de servicios, como laboratorios, quirófanos o consultorios especializados (OMS, 2011).

Elección de Especialidad con mayor representatividad como muestra crítica y estratégica, es decir mayor área construida de infraestructura:

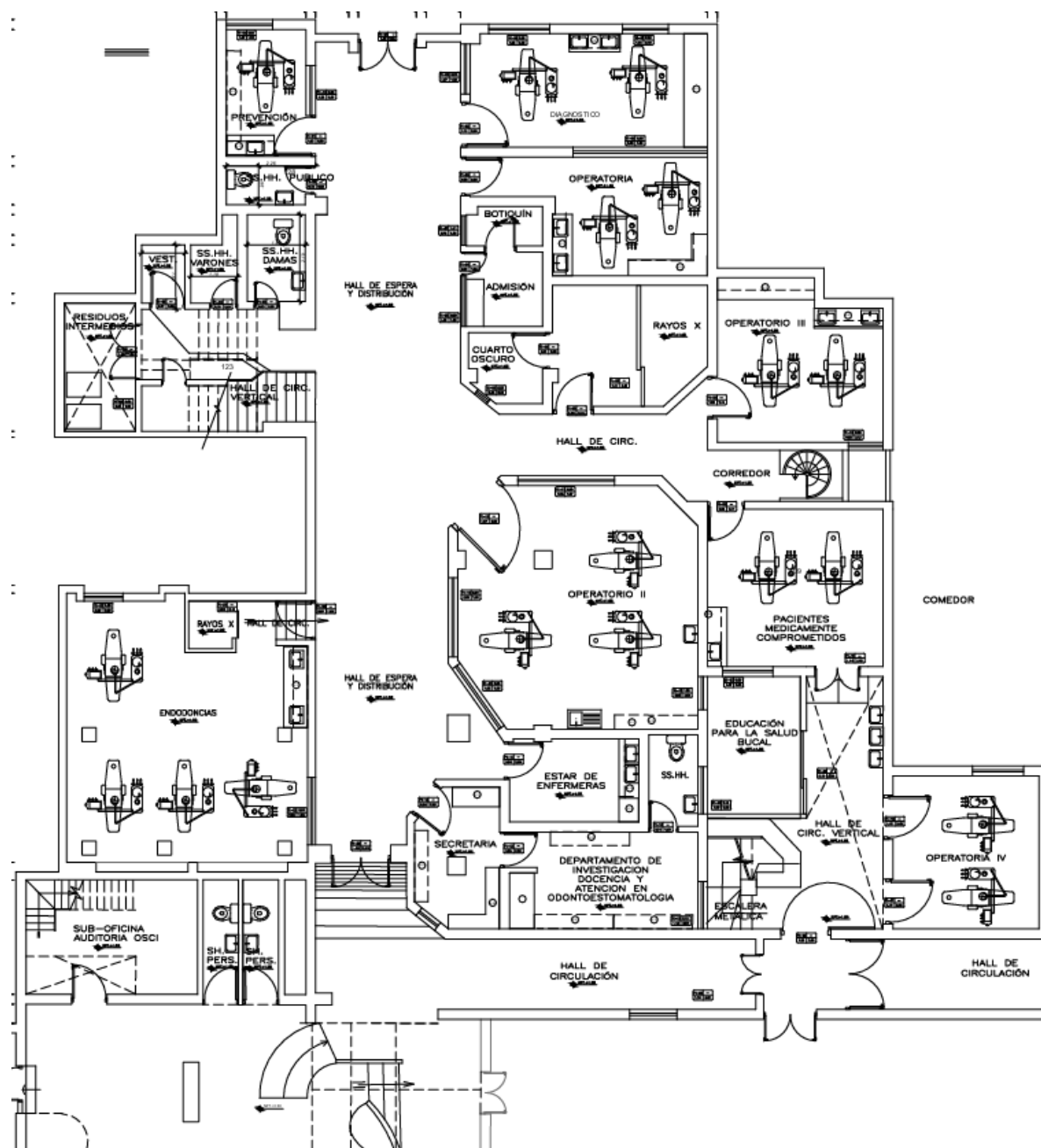
- Cardiología (Área construida = 810 m²)
- Emergencia (Área construida = 880 m²)
- **Odontología (Área construida = 1200 m²)**

La especialidad de Odontología aborda no solo patologías bucales comunes en la infancia, sino también casos complejos asociados a condiciones médicas sistémicas, lo que amplía el espectro de análisis posible y enriquece el estudio. Además, al ser una unidad especializada que interactúa con otras áreas médicas, permite evaluar dimensiones integrales del cuidado infantil, como la interdisciplinariedad, la prevención y la educación en salud oral.

Finalmente, la elección de esta área específica facilita la recolección de información relevante para el desarrollo de propuestas de mejora, innovación en servicios o políticas públicas en salud bucal pediátrica, aportando así al conocimiento aplicado en contextos reales y de alta demanda social.

Figura 2

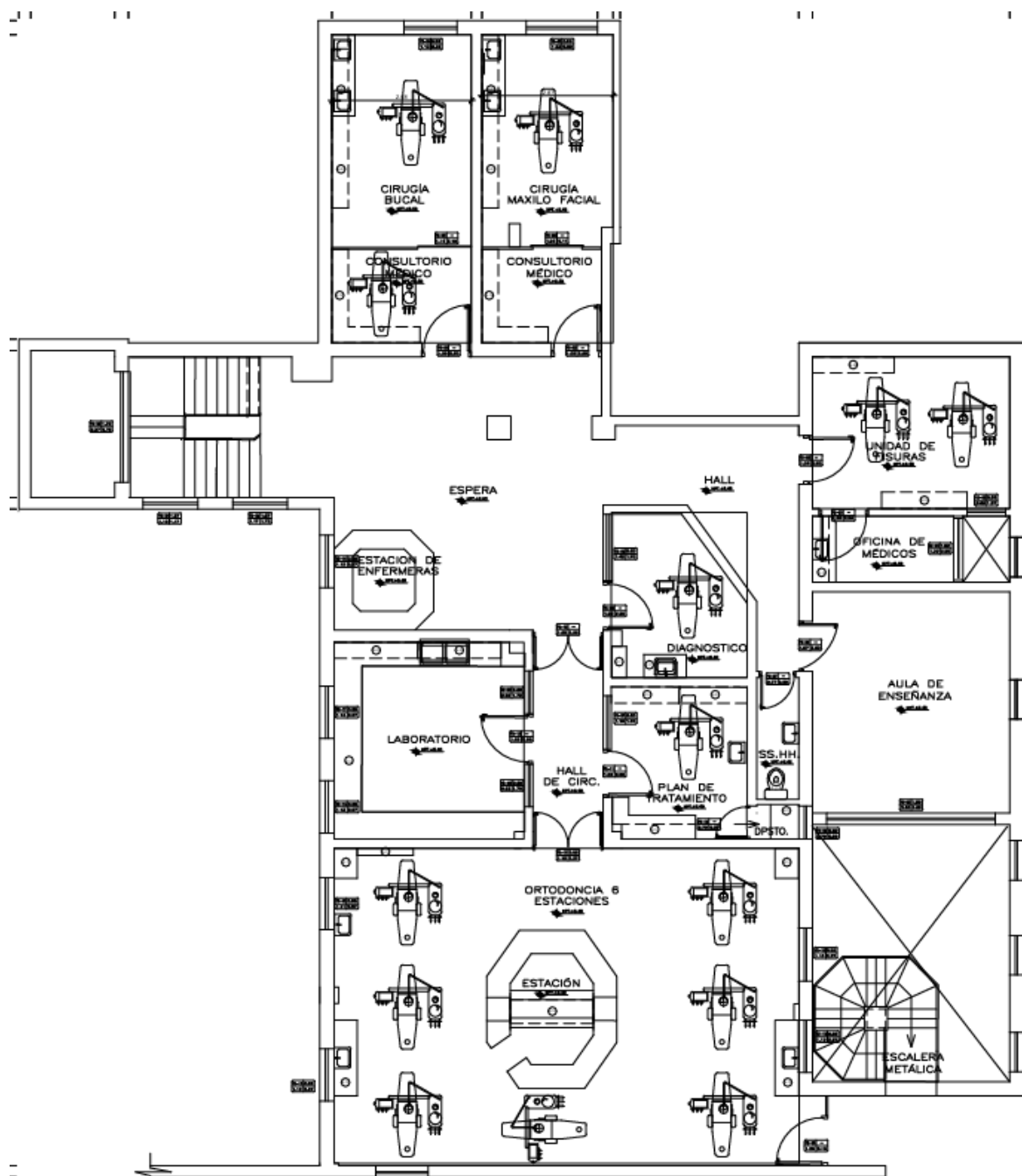
Plano de intervención del servicio de odontología, primer piso – Instituto Nacional de Salud del Niño.



Nota. Reproducido de Plano arquitectónico del servicio de Odontología, primer piso, por la Oficina de Infraestructura y Servicios Generales del Instituto Nacional de Salud del Niño (2020), documento institucional no publicado

Figura 3

Plano de intervención del servicio de odontología, segundo piso – Instituto Nacional de Salud del Niño.



Nota. Reproducido de Plano arquitectónico del servicio de Odontología, segundo piso, por la Oficina de Infraestructura y Servicios Generales del Instituto Nacional de Salud del Niño (2020), documento institucional no publicado

3.5. Instrumentos

Los instrumentos de recolección de datos son herramientas diseñadas para obtener información válida y confiable, de acuerdo con los objetivos del estudio. Estos pueden ser cuestionarios, guías de entrevista, listas de verificación, fichas técnicas, escalas de medición u otros medios estructurados o semiestructurados que permiten registrar datos relevantes para el análisis. La selección del instrumento depende del enfoque metodológico, el tipo de investigación y la naturaleza de las variables estudiadas (Hernández Sampieri et al., 2014).

Para desarrollar la presente investigación se utilizó como técnica la observación y el uso de fichas técnicas para la toma de datos correspondientes a la inspección generalizada de los elementos estructurales, albañilería, elementos no estructurales, acabados de los materiales de la infraestructura, las instalaciones eléctricas y sanitarias, así como la ventilación y las instalaciones mecánicas de la infraestructura hospitalaria.

Los ensayos realizados se efectuaron de acuerdo con los protocolos y respectivos instrumentos de medición, para lo cual supletoriamente se consideró los que se encuentran normados en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Se tomó en cuenta la base técnica, los procedimientos y herramientas sugeridos en diversos planes de mantenimiento de edificios, tanto nacionales, como de otros países en condiciones similares a Perú, esperándose constituirse en un documento que provea de un modelo para planificar y pueda ser emulado por las diferentes dependencias del Gobierno

Los instrumentos para utilizar son fichas técnicas para medir la degradación física, funcional y ambiental de la infraestructura hospitalaria.

- Ficha Técnica N°01: Degradación Física – Frecuencia de fallas en elementos arquitectónicos.

- Ficha Técnica N°02: Degradación Física – Frecuencia de fallas en elementos estructurales.
- Ficha Técnica N°03: Degradación Funcional – Frecuencia de fallas en instalaciones eléctricas y comunicaciones.
- Ficha Técnica N°04: Degradación Funcional – Frecuencia de fallas en instalaciones sanitarias.
- Ficha Técnica N°05: Degradación Ambiental – Frecuencia de fallas en instalaciones mecánicas.
- Ficha Técnica N°06: Degradación Ambiental – Frecuencia de fallas en ventilación mecánica.

Asimismo, se presenta la siguiente tabla de normativa estandarizada para la presente investigación:

Tabla 3

Fuente normativa de investigación

Ítem	Norma	Ejercicio
1	Ley 29783	Ley de seguridad y salud en el trabajo
2	Ley 30222	Ley de seguridad y salud en el trabajo (modificatoria de la ley 29783)
3	D.S. 006-2014-TR	
4	R.M N. 148-2012-TR	
5	D.S. 003-98-SA	Reglamento de seguro de riesgos complementarios
6	Norma G.050	Seguridad durante la construcción
7	ISO 14001	Sistema de gestión ambiental
8	-	Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo
9	R.M. N. 312-2011-MINSA	
10	R.M. N 972-2020-MINSA	

11	D.S. 42F	Reglamento de seguridad industrial
12	R.M. 375-2008-TR	Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgos disergonómicos
13	Ley 27314	Ley general de residuos
14	D.S. 005-2012-TR	Reglamento de Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
15	R.M. 348-2007-TR	Lineamientos de inspección del trabajo en materia de seguridad y salud ocupacional en el sector de construcción
16	D.S. 011-2019-TR	Reglamento de seguridad y salud en el trabajo para el sector construcción
17	ANSI/ASSE Z359.11-2014	Arnés de cuerpo entero
18	ANSI/ASSE Z359.14-2012	Dispositivos auto retráctiles
19	NTP 350.043.1-2011	Seguridad, mantenimiento y recarga de extintores
20	NTP 400.033	Norma técnica de andamios
21	-	Norma técnica de prevención e higiene en el trabajo

Nota. Elaboración propia.

3.6. Procedimientos

A fin de proponer e implementar un diseño para la estructura subyacente del Plan de Mantenimiento al elaborar la propuesta de plan, se pudo guardar y acceder fácilmente a los informes de mantenimiento de cualquier edificio con enfoque en el ámbito de salud. Aunque a escala nacional el mantenimiento de las infraestructuras públicas se incluye en el presupuesto público, las herramientas de planificación del mantenimiento deberían incorporarse a un sistema de gestión de bases de datos (SGBD) como Microsoft Access.

Se abordó una revisión documental para proveer de base teórica y técnica a los procedimientos y herramientas existentes en la literatura y otros generados como propuesta. Para adaptar el plan de mantenimiento a los edificios, se debe evaluar el método de operar el mantenimiento estructural de la institución en cuestión. A partir de la evaluación y de una

revisión documental, se elaboró una matriz de guías de ciclos de mantenimiento preventivo, para lo cual se identificó deterioros y fallas más comunes para la tipología.

Para recopilar la información de las actividades de mantenimiento se ha propuesto el uso de fichas técnicas. Para que el plan de mantenimiento pueda ser funcional se deben integrar todos los procedimientos y herramientas de planificación como lo son las guías de ciclos de mantenimiento, inspecciones periódicas a los elementos de un edificio y realizar intervenciones como resultado de un reporte de alguna inspección. A su vez, estos reportes quedarán registrados en la base de datos para consultas posteriores.

Se abordó, asimismo, la investigación con instrumentos de recolección de información para así la toma de datos preliminares.

Asimismo, para el desarrollo del análisis de degradación y abordaje de mantenimiento se tomada en consideración las siguientes estructuras procedimentales. En tal sentido se enumera lo siguiente:

3.6.1. Etapa 1: Elaboración del requerimiento de la infraestructura hospitalaria

Se realiza una reunión con la participación del Área usuaria y representantes de la Oficina de servicios generales. Con la finalidad de atender las falencias y la problemática actual sobre el estado actual de la infraestructura hospitalaria.

El presente procedimiento aplica a:

- A- Área usuaria (jefaturas de servicio, áreas asistenciales y administrativas).
- B- Oficina de servicios generales / mantenimiento.
- C- Oficina de infraestructura (si corresponde).
- D- Jefatura de la dirección ejecutiva del hospital o establecimiento de salud.

Figura 4

Reunión del área usuaria y oficina de infraestructura y servicios generales



Nota. Elaboración propia.

3.6.1.1. Responsabilidades.

a- Área usuaria.

- Identificar y reportar problemas en la infraestructura.
- Presentar requerimientos formales y sustento técnico.
- Participar en la reunión y brindar información operativa del servicio afectado.

b- Oficina de infraestructura y servicios generales.

- Evaluar el estado de la infraestructura.
- Proponer acciones de mantenimiento correctivo o preventivo.
- Definir tiempos, recursos y riesgos asociados.
- Validar técnicamente el diagnóstico.
- Determinar necesidad de proyectos de inversión o intervenciones mayores.

c- Dirección del establecimiento.

- Autorizar la convocatoria y supervisar el cumplimiento del procedimiento.

Figura 5*Reunión del área usuaria**Nota.* Elaboración propia.**3.6.1.2. Reunión técnica.**

A. Convocatoria de la reunión técnica. El Área Usuaria elabora un Informe de Situación o Solicitud de Reunión Técnica, describiendo:

- Problema(s) identificado(s).
- Ubicación exacta del ambiente.
- Riesgos para pacientes, personal o continuidad del servicio.
- Evidencias (fotos, reportes, incidentes).

El documento se envía a:

- Oficina de Servicios Generales.
- Dirección y Gerencia del establecimiento de salud.
- La Dirección autoriza la reunión y delega a Servicios Generales la programación.

Servicios Generales emite la Convocatoria Formal, indicando:

- Fecha, hora y lugar.
- Participantes obligatorios.
- Objetivo de la reunión.

- Material o información a presentar.

B. Desarrollo de la reunión técnica. La reunión se realiza siguiendo los lineamientos de la RM 448-2012/MINSA sobre gestión de infraestructura.

B1. Presentación del diagnóstico del área usuaria.

- Exposición clara del problema.
- Afectación al funcionamiento del servicio.
- Identificación de riesgos críticos (eléctricos, estructurales, sanitarios, mecánicos y ambientales).
- Revisión de reportes previos o mantenimientos anteriores.

B2. Inspección técnica conjunta. En caso el problema requiera verificación presencial, Se realiza un recorrido inmediato a los ambientes afectados. Servicios Generales registra:

- Daños visibles y condiciones de riesgo.
- Sistemas comprometidos y el nivel de afectación (estructuras, acabados, sistema eléctrico, sanitario, HVAC, etc.).

Figura 6

Daños de infraestructura hospitalaria detectados durante el recorrido – Daños físicos



Nota. Elaboración propia.

B3. Análisis técnico por servicios generales. Determinación del tipo de intervención:

- Mantenimiento correctivo (prioritario o urgente).
- Mantenimiento preventivo programado.
- Intervención especializada o requerimiento de contratistas.
- Proyecto de inversión si supera las capacidades operativas.

Figura 7

Daños de infraestructura hospitalaria detectados durante el recorrido – Daños estructurales



Nota. Elaboración propia.

Se realiza el recorrido guiado y así mismo, se hacen las respectivas inspecciones visuales, recopilación de datos, toma de fotografías y elaboran los requerimientos previos en coordinación con el Área Usuaria y la Oficina de Servicios Generales.

Figura 8

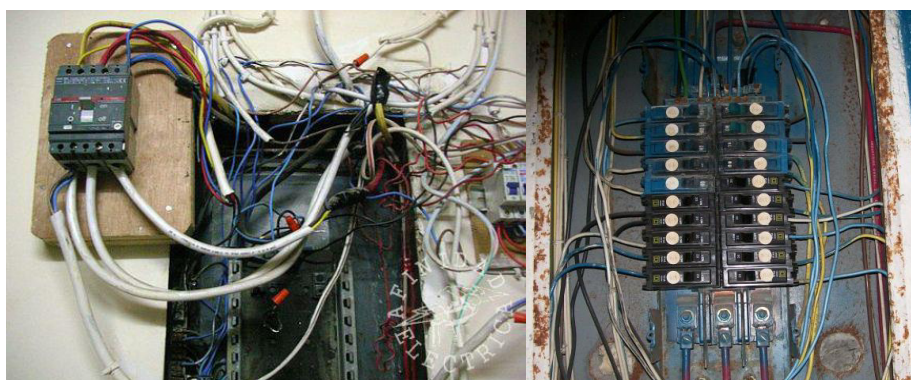
Daños de infraestructura hospitalaria detectados durante el recorrido – Daños sanitarios



Nota. Elaboración propia.

Figura 9

Daños de infraestructura hospitalaria detectados durante el recorrido – Daños eléctricos



Nota. Elaboración propia.

Figura 10

Daños de infraestructura hospitalaria detectados durante el recorrido – Daños mecánicos



Nota. Elaboración propia.

Figura 11

Formato de requerimientos de servicios



PERÚ Ministerio de Salud



FORMATO DE REQUERIMIENTO DE SERVICIOS

Área Usaria			
Requerimiento			
Finalidad Pública			
Sustentación			

Período de Contratación			
Período de Garantía			

Meta	(Código)	(Descripción)
------	----------	---------------

Marcar con una X

Contratación Referido al Plan Anual de Contrataciones	Contratación Programable	Contratación No Programable	
--	---------------------------------	------------------------------------	--

Contratación Programable. - Contratación de bienes y/o servicios de necesidad continua
Contratación No Programable. - Contratación de bienes y/o servicios referidos a necesidades en estado de emergencia o de necesidad excepcional.

Términos de Referencia

(Se deberá describir en forma detallada y precisa las características esenciales y/o básicas de su requerimiento, como por ejemplo entre otros: peso, tipo de material, medidas y dimensiones, experiencia, estudios, capacitación, póliza de seguro, personal, etc.)

Fecha		Vº Bº Jefe de Área ó Unidad ó Oficina ó Dirección	
Nombres y apellidos, y firma del Usuario			

En caso exista un Cronograma por los servicios a contratar, este deberá anexarse al presente. -
 Los plazos de ejecución y garantía variaran en función a las ofertas del mercado local y nacional (Unidad de Logística)

Nota. INSN, Breña

3.6.2. Etapa 2: Inventario y recopilación de información de la infraestructura hospitalaria

Se realiza un inventario técnico integral de la infraestructura hospitalaria, que permita identificar, registrar y sistematizar las características físicas, funcionales y técnicas de los componentes constructivos y de las instalaciones, constituyéndose en la base informativa para el diagnóstico del estado inicial y la posterior implementación del modelo de mantenimiento preventivo–correctivo.

3.6.2.1. Fundamento técnico y normativo. El inventario de infraestructura hospitalaria se fundamenta en la necesidad de garantizar la seguridad, funcionalidad y continuidad operativa de los servicios de salud, conforme a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Salud (MINSA) en materia de mantenimiento, conservación y gestión de establecimientos de salud. Asimismo, el registro ordenado de los activos físicos permite una adecuada planificación del mantenimiento, priorización de intervenciones y control del grado de degradación de la infraestructura.

Desde el punto de vista técnico, el inventario constituye una herramienta básica de la gestión de activos físicos, al facilitar la identificación de los bienes, su estado de conservación y su criticidad dentro del funcionamiento hospitalario.

3.6.2.2. Alcance del inventario de infraestructura hospitalaria. El inventario técnico comprende los siguientes componentes:

A. Condiciones generales del ambiente

- Muros y tabiquería.
- Cielos rasos.
- Pisos.
- Puertas y ventanas.
- Pintura y acabados.

- Señalización de seguridad.

B. Instalaciones sanitarias

- Aparatos sanitarios.
- Redes de agua fría y caliente.
- Drenajes.
- Fugas o humedad.

C. Instalaciones eléctricas

- Iluminación.
- Tomas operativas.
- Tableros eléctricos.
- Cableado expuesto o deteriorado.

D. Instalaciones especiales

- Sistemas contra incendios.
- HVAC o extracción.
- Gases medicinales.

(Esto responde al enfoque de “gestión de riesgos” establecido en RM 448-2012/MINSA)

3.6.2.3. Recopilación de información técnica. La recopilación de información se realizó mediante el acopio y revisión de documentación técnica existente, la cual incluye:

- Planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones
- Especificaciones técnicas
- Manuales de operación y mantenimiento
- Guías técnicas y catálogos de fabricantes
- Registros históricos de mantenimiento

- Informes de inspección técnica

Esta información fue organizada y sistematizada para facilitar su análisis y posterior uso en la evaluación del estado de la infraestructura.

3.6.2.4. Registro del inventario. La información recopilada fue registrada de manera ordenada mediante:

- Ficha técnica de inventario de infraestructura hospitalaria

Este sistema de registro permitió asegurar la trazabilidad, actualización y consistencia de los datos técnicos de la infraestructura hospitalaria.

3.6.2.5. Identificación de los tipos de degradación en la infraestructura hospitalaria. Como parte del inventario técnico, se procedió a establecer los tipos de degradación presentes en la infraestructura hospitalaria, considerando criterios técnicos y constructivos, tales como:

A. Degradación física:

- Fisuración y agrietamiento
- Desprendimiento de recubrimientos
- Corrosión de elementos metálicos
- Desgaste de acabados

B. Degradación funcional:

- Fallas funcionales en instalaciones eléctricas y sanitarias.

C. Degradación ambiental:

- Fallas en instalaciones mecánicas y ventilación.

La identificación de estos tipos de degradación permitió clasificar los daños y facilitar su evaluación posterior.

3.6.2.6. Establecimiento de los niveles de degradación. Con base en la observación técnica y los criterios definidos, se establecieron los niveles de degradación de la infraestructura hospitalaria, los cuales se clasificaron en:

- Degradación leve: Daños superficiales que no comprometen la funcionalidad ni la seguridad.
- Degradación moderada: Daños que afectan parcialmente la funcionalidad y requieren intervención programada.
- Degradación severa: Daños que comprometen la seguridad, la operatividad o la continuidad del servicio, requiriendo intervención inmediata.

Esta clasificación permitió cuantificar el estado de conservación de la infraestructura y priorizar las acciones de mantenimiento.

3.6.2.7. Importancia del procedimiento para la investigación. El inventario y la recopilación de información constituyen la base técnica para el diagnóstico del estado inicial de la infraestructura hospitalaria, permitiendo una evaluación objetiva del nivel de degradación y sustentando la necesidad de implementar un modelo de mantenimiento preventivo–correctivo orientado a reducir el deterioro y mejorar la gestión de la infraestructura hospitalaria.

Figura 12*Ficha técnica de inventario de infraestructura hospitalaria*

FICHA TÉCNICA DE INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA	
1- DATOS GENERALES DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD Nombre del establecimiento de salud : Código IPRESS : Nivel de atención : (I-1, I-2, II-1, II-2, III) Ubicación : Entidad responsable : Área / Servicio evaluado : Fecha de inspección : Responsable de la inspección :	5. TIPO DE DEGRADACIÓN IDENTIFICADA <i>(Según criterios de mantenimiento de infraestructura hospitalaria – MINSA)</i> Marcar y describir: ☐ Fisuras / grietas ☐ Desprendimiento de acabados ☐ Humedad / filtraciones ☐ Corrosión ☐ Desgaste por uso ☐ Fallas funcionales ☐ Otro (especificar) : Descripción del daño observado :
2- IDENTIFICACIÓN DEL BIEN O ELEMENTO INVENTARIADO Código de inventario : Tipo de bien : ☐ Elemento constructivo ☐ Instalación ☐ Ambiente hospitalario Denominación del elemento : Ubicación específica : (bloque, nivel, ambiente) Cantidad : Unidad de medida :	6. NIVEL DE DEGRADACIÓN ☐ Leve ☐ Moderada ☐ Severa Criterio aplicado : ☐ Seguridad ☐ Funcionalidad ☐ Continuidad del servicio ☐ Cumplimiento normativo MINSA
3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Sistema constructivo : Material predominante : Dimensiones principales : Año de construcción / instalación : Vida útil estimada : Normativa técnica aplicable : Normas Técnicas de Salud – MINSA Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) Especificaciones técnicas del proyecto	7. ESTADO DE CONSERVACIÓN ☐ Bueno ☐ Regular ☐ Malo
4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DISPONIBLE Marcar lo que corresponda: ☐ Planos arquitectónicos ☐ Planos estructurales ☐ Planos de instalaciones ☐ Especificaciones técnicas ☐ Manual de operación y mantenimiento ☐ Catálogos del fabricante ☐ Registro histórico de mantenimiento	8. IMPACTO EN LA OPERATIVIDAD DEL SERVICIO DE SALUD ☐ No afecta la operatividad ☐ Afecta parcialmente ☐ Afecta significativamente ☐ Riesgo para usuarios y personal
	9. TIPO DE MANTENIMIENTO REQUERIDO ☐ Preventivo ☐ Correctivo ☐ Preventivo-correctivo ☐ Intervención inmediata
	10. OBSERVACIONES TÉCNICAS

Nota. Elaboración propia.

3.6.3. Etapa 3: Identificación y el diagnóstico situacional del estado físico de la infraestructura hospitalaria

Se realiza el análisis del estado situacional físico de la infraestructura hospitalaria:

3.6.3.1. El estado del estado físico de la infraestructura hospitalaria. La evaluación del estado de los acabados y materiales se orientó a analizar las condiciones físicas superficiales de los ambientes hospitalarios, considerando elementos como pisos, muros, cielos rasos, revestimientos, carpinterías y elementos de protección. Para esta evaluación se empleó la Ficha Técnica 01 (Anexos), la cual permitió identificar y registrar signos de degradación física, tales como desgaste por uso, fisuras superficiales, desprendimientos, humedad, manchas, corrosión y deterioro de materiales.

Este análisis es particularmente relevante en infraestructura hospitalaria, debido a que los acabados influyen directamente en la higiene, seguridad, confort y percepción de calidad del servicio de salud.

Figura 13

Ficha técnica N° 01 – Degradación física: Frecuencia de fallas en elementos arquitectónicos

FICHA TECNICA N°01 - DEGRADACION FISICA: Frecuencia de fallas en los elementos arquitectonicos					
1) DATOS GENERALES					
HOSPITAL:	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO INSN				
ESPECIALIDAD:	ODONTOLOGIA		CATEGORIA III-2		
AREA RESPONSABLE:	OFICINA DE SERVICIOS GENERALES				
FECHA DE INSPECCION:		ELABORADO POR:			
2) LOCALIZACION GEOGRAFICA					
DEPARTAMENTO	LIMA		PROVINCIA	LIMA	
DISTRITO	BREÑA		DIRECCION	AV. BRASIL N° 600	
3) DATOS ESTADISTICOS					
AMBIENTES	CONSULTORIO	TOTAL DE AMBIENTES	AFORO	NIVEL	TURNOS
ORTODONCIA	ORTODONCIA 1	1	2	2DO PISO	Mañana/Tarde
	ORTODONCIA 2	1	2	2DO PISO	Mañana/Tarde
	ORTODONCIA 3	1	2	2DO PISO	Mañana/Tarde
	ORTODONCIA 4	1	2	2DO PISO	Mañana/Tarde
ENDODONCIA	ENDODONCIA 1	1	2	2DO PISO	Mañana/Tarde
	ENDODONCIA 2	1	2	2DO PISO	Mañana/Tarde
	ENDODONCIA 3	1	2	2DO PISO	Mañana/Tarde
	ENDODONCIA 4	1	2	2DO PISO	Mañana/Tarde
CIRUGIA MAXILOFACIAL	CIRUGIA M. 1	1	2	2DO PISO	Mañana/Tarde
	CIRUGIA M. 2	1	2	2DO PISO	Mañana/Tarde
CIRUGIA BUCAL	CIRUGIA B. 1	1	2	2DO PISO	Mañana/Tarde
	CIRUGIA B. 2	1	2	2DO PISO	Mañana/Tarde
ORTOPEDIA MAXILAR	ORTOPEDIA M. 1	1	2	2DO PISO	Mañana/Tarde
	ORTOPEDIA M. 2	1	2	2DO PISO	Mañana/Tarde
REHABILITACION	REHABILIT. 1	1	4	1ER PISO	Mañana/Tarde
	REHABILIT. 2	1	4	1ER PISO	Mañana/Tarde
OPERATORIO	OPERATORIO 1	1	2	1ER PISO	Mañana/Tarde
	OPERATORIO 2	1	2	1ER PISO	Mañana/Tarde
	OPERATORIO 3	1	2	1ER PISO	Mañana/Tarde
	OPERATORIO 4	1	2	1ER PISO	Mañana/Tarde
	OPERATORIO 5	1	2	1ER PISO	Mañana/Tarde
ESTETICA DENTAL	ESTETICA D. 1	1	2	1ER PISO	Mañana/Tarde
LABORATORIO	LABORATORIO 1	1	4	1ER PISO	Mañana/Tarde
RAYOS X	RAYOS X 1	1	3	1ER PISO	Mañana/Tarde
	RAYOS X 2	1	3	1ER PISO	Mañana/Tarde
FARMACIA	FARMACIA 1	1	3	1ER PISO	Mañana/Tarde
ALMACEN	ALMACEN 1	1	2	1ER PISO	Mañana/Tarde
ARCHIVO	ARCHIVO 1	1	2	1ER PISO	Mañana/Tarde
SALA DE ESPERA	SALA ESPERA 1	1	22	1ER PISO	Mañana/Tarde
	SALA ESPERA 2	1	20	2DO PISO	Mañana/Tarde
HALL	HALL 1	1	12	1ER PISO	Mañana/Tarde
	HALL 2	1	10	2DO PISO	Mañana/Tarde
JEFATURA	JEFATURA 1	1	4	1ER PISO	Mañana/Tarde
RECEPCION	RECEPCION 1	1	5	2DO PISO	Mañana/Tarde
	RECEPCION 2	1	5	1ER PISO	Mañana/Tarde
SSH	SSH DAMAS	1	1	1ER PISO	Mañana/Tarde
	SSH VARONES	1	1	1ER PISO	Mañana/Tarde
	SSH JEFTURA	1	1	1ER PISO	Mañana/Tarde
	SSH MEDICOS 1	1	2	1ER PISO	Mañana/Tarde
	SSH MEDICOS 2	1	2	2DO PISO	Mañana/Tarde
TOTAL		40	150		

Nota. Elaboración propia.

3.6.3.2. El estado estructural de la infraestructura hospitalaria. La evaluación del estado estructural tuvo como finalidad identificar el nivel de integridad y estabilidad de los elementos estructurales que conforman la infraestructura hospitalaria, tales como columnas, vigas, losas, muros estructurales y sistemas de soporte. Para ello, se aplicó la Ficha Técnica 02 (Anexos), diseñada para registrar de forma detallada la presencia de patologías estructurales visibles, como fisuras, grietas, desprendimientos de concreto, corrosión del acero de refuerzo, deformaciones y asentamientos.

Figura 14

Ficha técnica N° 02 – Degradación física: Frecuencia de fallas en elementos estructurales

FICHA TECNICA N°02 - DEGRADACION FISICA: Frecuencia de fallas en los elementos estructurales							
1) DATOS GENERALES							
HOSPITAL:	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO INSN						
ESPECIALIDAD:	ODONTOLOGIA				CATEGORIA III-2		
AREA RESPONSABLE:	OFICINA DE SERVICIOS GENERALES						
FECHA DE INSPECCION:				ELABORADO POR:			
2) LOCALIZACION GEOGRAFICA							
DEPARTAMENTO	LIMA			PROVINCIA	LIMA		
DISTRITO	BREÑA			DIRECCION	AV. BRASIL N° 600		
3) IDENTIFICACION DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
				SI	NO		
EL MINSA ES PROPIETARIO DEL TERRENO							
PROPIETARIO							
SISTEMA ESTRUCTURAL	ALBAÑILERIA C.		APORTICADO		DUAL		
COLUMNAS		VIGAS					
CIMENTACION	CIMENTO CORR.		VIGA CIMENT.		ZAPATAS		
LOSA / TECHO:	ALIGERADA		MACIZA		METALICA		
MUROS:	ALBAÑILERIA		DRYWALL		PREFABRICADO		
TIPO DE SUELO:	HORMIGON		ARENA		ARCILLA		
PISOS:	CONCRETO		MADERA		METALICA		

Nota. Elaboración propia.

3.6.4. Etapa 4: Identificación y el diagnóstico situacional del estado funcional de la infraestructura hospitalaria

Se realiza el análisis del estado funcional de la infraestructura hospitalaria:

3.6.4.1. El estado funcional de las instalaciones eléctricas y comunicaciones de la infraestructura hospitalaria. La evaluación del estado funcional de las instalaciones eléctricas y de comunicaciones tuvo como finalidad determinar la capacidad de suministro, continuidad, seguridad y confiabilidad de estos sistemas, indispensables para el funcionamiento ininterrumpido de los servicios hospitalarios. Para ello, se aplicó la Ficha Técnica 03 (Anexos), la cual permitió evaluar componentes como tableros eléctricos, circuitos, luminarias, tomacorrientes, sistemas de puesta a tierra, canalizaciones, redes de datos y sistemas de comunicación interna.

Figura 15

Ficha técnica N° 03 – Degradación funcional: Frecuencia de fallas en instalaciones eléctricas y comunicaciones

FICHA TECNICA N°03 - DEGRADACION FUNCIONAL: Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones									
1) DATOS GENERALES									
HOSPITAL:	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO INSN								
ESPECIALIDAD:	ODONTOLOGIA				CATEGORIA III-2				
AREA RESPONSABLE:	OFICINA DE SERVICIOS GENERALES								
FECHA DE INSPECCION:				ELABORADO POR:					
2) LOCALIZACION GEOGRAFICA									
DEPARTAMENTO	LIMA				PROVINCIA	LIMA			
DISTRITO	BREÑA				DIRECCION	AV. BRASIL N° 600			
3) ESTADO DE LOS SERVICIOS BASICOS									
a) ENERGIA ELEC.	SI	NO	FUNCIONA:	SI	NO				
RED PÚBLICA:									
FORMA DE SUMINISTRO:	Monofásico		Trifásico						
	220 V		380/220 V						
ABASTECIMIENTO:	24 horas		12 horas		Horario:	DE: _____ A: _____			
b) INTERNET	SI	NO	FUNCIONA:	SI	NO				
RED PÚBLICA:									
FORMA DE SUMINISTRO:	CONVENCIONAL		FIBRA OPTICA						

Nota. Elaboración propia.

3.6.4.2. El estado funcional de las instalaciones sanitarias de la infraestructura hospitalaria. La evaluación del estado funcional de las instalaciones sanitarias tuvo como objetivo analizar la operatividad, eficiencia y continuidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable, desagüe y evacuación de aguas residuales en la infraestructura hospitalaria. Para esta evaluación se empleó la Ficha Técnica 04 (Anexos), mediante la cual se registraron condiciones de funcionamiento de tuberías, accesorios, aparatos sanitarios, válvulas, cámaras de inspección y sistemas de drenaje.

Figura 16

Ficha técnica N° 04 – Degradación funcional: Frecuencia de fallas en instalaciones sanitarias

FICHA TECNICA N°04 - DEGRADACION FUNCIONAL: Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias									
1) DATOS GENERALES									
HOSPITAL:	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO INSN								
ESPECIALIDAD:	ODONTOLOGIA						CATEGORIA III-2		
AREA RESPONSABLE:	OFICINA DE SERVICIOS GENERALES								
FECHA DE INSPECCION:				ELABORADO POR:					
2) LOCALIZACION GEOGRAFICA									
DEPARTAMENTO	LIMA				PROVINCIA	LIMA			
DISTRITO	BREÑA				DIRECCION	AV. BRASIL N° 600			
3) ESTADO DE LOS SERVICIOS BASICOS									
a) AGUA:	SI	NO		SI	NO				
RED PÚBLICA:			FUNCIONA:						
			SI	NO			SI	NO	
CISTERNA PROPIA DEL HOSPITAL:					CAMIÓN CISTERNA:				
N° DE HORAS ABASTECIMIENTO/DIA				HORAS DE ABASTEC. AL HOSPITAL:	DE: _____ A: _____				
b) DESAGUE:	SI	NO		SI	NO				
RED PÚBLICA:			FUNCIONA:						
POZO SÉPTICO			POZO PERCOLADOR:			ZANJA FILTRANTE:			

Nota. Elaboración propia.

3.6.5. Etapa 5: Identificación y el diagnóstico situacional del estado ambiental de la infraestructura hospitalaria

Se realiza el análisis del estado ambiental de la infraestructura hospitalaria:

3.6.5.1. El estado funcional de las instalaciones mecánicas de la infraestructura hospitalaria. La evaluación del estado funcional de las instalaciones mecánicas tuvo como finalidad analizar la operatividad, eficiencia y condiciones ambientales asociadas al funcionamiento de los sistemas mecánicos que dan soporte a los servicios hospitalarios. Para ello, se aplicó la Ficha Técnica 05 (Anexos), la cual permitió evaluar elementos como unidades dentales, equipamiento médico, sistemas de aire acondicionado, aire comprimido, gases medicinales (oxígeno y vacío), considerando su estado de conservación, frecuencia de fallas y adecuación a las condiciones de uso.

Figura 17

Ficha técnica N° 05 – Degradación ambiental: Frecuencia de fallas en instalaciones mecánicas

FICHA TECNICA N°05 - DEGRADACION AMBIENTAL: Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas									
1) DATOS GENERALES									
HOSPITAL:	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO INSN								
ESPECIALIDAD:	ODONTOLOGIA					CATEGORIA III-2			
AREA RESPONSABLE:	OFICINA DE SERVICIOS GENERALES								
FECHA DE INSPECCION:				ELABORADO POR:					
2) LOCALIZACION GEOGRAFICA									
DEPARTAMENTO	LIMA				PROVINCIA	LIMA			
DISTRITO	BREÑA				DIRECCION	AV. BRASIL N° 600			
3) DEGRADACION AMBIENTAL - Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas									
AMBIENTES	Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas					DEGRADACION AMBIENTAL (%)			
	UNIDADES DENTALES	EQUIPAMIENTO MEDICO	AIRE ACONDICIONADO	AIRE COM PRIMIDO	GASES MEDICINALES		LEVE	MODERADA	AVANZADA
					OXIGENO	VACIO	1 - 30%	31% - 70%	71% - 100%

Nota. Elaboración propia.

3.6.5.2. El estado funcional de la ventilación mecánica de la infraestructura hospitalaria. La evaluación del estado funcional de la ventilación mecánica tuvo como objetivo analizar la capacidad de renovación de aire, control de contaminantes y mantenimiento de condiciones ambientales adecuadas en los ambientes hospitalarios. Para esta evaluación se empleó la Ficha Técnica 06 (Anexos), mediante la cual se analizaron componentes como rejillas, difusores, ductos galvanizados, sistemas de extracción e inyección de aire y equipos de ventilación mecánica.

Figura 18

Ficha técnica N° 06 – Degradación ambiental: Frecuencia de fallas en ventilación mecánica

FICHA TECNICA N°06 - DEGRADACION AMBIENTAL: Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica									
1) DATOS GENERALES									
HOSPITAL:	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO INSN								
ESPECIALIDAD:	ODONTOLOGIA					CATEGORIA III-2			
AREA RESPONSABLE:	OFICINA DE SERVICIOS GENERALES								
FECHA DE INSPECCION:				ELABORADO POR:					
2) LOCALIZACION GEOGRAFICA									
DEPARTAMENTO	LIMA				PROVINCIA	LIMA			
DISTRITO	BREÑA				DIRECCION	AV. BRASIL N° 600			
3) DEGRADACION AMBIENTAL - Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica									
AMBIENTES	Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica					DEGRADACION AMBIENTAL (%)			
	REJILLAS DE VENTILACION	DIFUSORES DE VENTILACION	DUCTOS GALVANIZADOS	VENTILACION MECANICA		LEVE	MODERADA	AVANZADA	
				EXTRACCION	INYECCION				
						1 - 30%	31% - 70%	71% - 100%	

Nota. Elaboración propia.

3.6.6. Etapa 6: Elaboración de las metas propuestas a implementar, análisis técnico y financiero

Luego de culminar la identificación y el diagnóstico del estado situacional de la infraestructura hospitalaria, según el análisis de las seis (06) fichas técnicas completada. Se procede a realizar las metas propuestas de implementación para el mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura hospitalaria. Se realiza un control de frecuencias, se indica la semana o época del año en la que se realizarán los procedimientos de mantenimiento, para lo cual se requiere la programación de los recursos necesarios.

3.6.6.1. Identificación de metas y/o partidas. Se identifican las metas y/o partidas necesarias para poder incluir en el plan del mantenimiento preventivo/correctivo de la infraestructura hospitalaria.

A- Arquitectura

Metas

- Mantener condiciones adecuadas de habitabilidad, higiene y seguridad.
- Evitar filtraciones, desprendimientos y deterioro de acabados.
- Asegurar la correcta señalización y accesibilidad hospitalaria.

Partidas

- Inspección y mantenimiento de pisos hospitalarios (vinílicos, cerámicos, porcelanato).
- Reparación de muros, tabiques y cielos rasos.
- Mantenimiento de puertas, ventanas y herrajes.
- Reparación y pintura de acabados interiores y exteriores.
- Mantenimiento de juntas de dilatación y sellos sanitarios.
- Conservación de señalización hospitalaria y rutas de evacuación.
- Mantenimiento de cubiertas, techos y canaletas pluviales.

B- Estructuras

Metas

- Preservar la estabilidad y seguridad estructural del edificio.
- Prevenir daños por corrosión, fisuración o asentamientos.

Partidas

- Inspección visual de elementos estructurales (columnas, vigas, losas).
- Sellado y reparación de fisuras estructurales y no estructurales.
- Tratamiento anticorrosivo en elementos de concreto y acero expuesto.
- Reparación de elementos estructurales deteriorados.
- Mantenimiento de juntas estructurales y apoyos.
- Evaluación de sobrecargas y vibraciones en áreas críticas (UCI, salas de equipos).

C- Instalaciones eléctricas y comunicaciones**Metas**

- Garantizar el suministro eléctrico continuo y seguro.
- Prevenir riesgos de incendio, electrocución y fallas críticas.

Partidas

- Inspección y mantenimiento de tableros eléctricos generales y secundarios.
- Verificación y ajuste de conexiones eléctricas.
- Mantenimiento de sistemas de puesta a tierra.
- Revisión y cambio de luminarias, tomacorrientes e interruptores.
- Mantenimiento de sistemas de iluminación de emergencia.
- Inspección de grupos electrógenos y UPS.
- Termografía en tableros eléctricos (preventivo).

D- Instalaciones sanitarias

Metas

- Asegurar el suministro y evacuación adecuada de agua potable y aguas residuales.
- Prevenir fugas, obstrucciones y focos de contaminación.

Partidas

- Inspección y mantenimiento de redes de agua fría y caliente.
- Reparación de fugas en tuberías y accesorios sanitarios.
- Mantenimiento de aparatos sanitarios (inodoros, lavatorios, duchas clínicas).
- Limpieza y desinfección de cisternas y tanques elevados.
- Mantenimiento de sistemas de desagüe y ventilación sanitaria.
- Inspección de bombas de agua y sistemas hidroneumáticos.
- Control de presión y calidad del agua.

E- Instalaciones mecánicas**Metas**

- Garantizar la operatividad segura de equipos mecánicos hospitalarios.
- Prevenir fallas que comprometan la atención clínica.

Partidas

- Mantenimiento de sistemas de gases medicinales (oxígeno, vacío, aire médico).
- Inspección de redes de tuberías y válvulas.
- Mantenimiento de bombas mecánicas y motores.
- Revisión de compresores y sistemas de presión.
- Inspección de equipos electromecánicos.
- Verificación de alarmas y sistemas de seguridad mecánica.

F- Ventilación y climatización (HVAC)

Metas

- Mantener condiciones adecuadas de confort térmico, presión y calidad del aire.
- Reducir riesgos de infecciones intrahospitalarias.

Partidas

- Mantenimiento de equipos de aire acondicionado.
- Limpieza y cambio de filtros (HEPA cuando aplique).
- Inspección y limpieza de ductos de ventilación.
- Verificación de presiones diferenciales en áreas críticas (UCI, quirófanos).
- Mantenimiento de extractores y ventiladores.
- Revisión de termostatos y controles automáticos.
- Desinfección de bandejas de condensados.

3.6.6.2. Análisis de metas y elaboración de la estructura de trabajo (EDT). Se analizan y elaboran las listas de los trabajos a ejecutarse para reducir la degradación física, funcional y ambiental de la infraestructura hospitalaria.

Tabla 4

Estructura de Trabajo (EDT)

Item	Descripción
01	ESTRUCTURAS
01.01	TRABAJOS PROVISIONALES
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS
01.04	CONCRETO SIMPLE
01.05	CONCRETO ARMADO
02	ARQUITECTURA
02.01	MUROS Y TABIQUES
02.02	REVOQUES Y ENLUCIDOS
02.03	CIELORASOS

02.04	PISOS Y PAVIMENTOS
02.05	CONTRAZOCALOS
02.06	ZOCALOS
02.07	REVESTIMIENTO DE GRADAS Y ESCALERAS
02.08	CARPINTERIA DE MADERA
02.09	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA
02.10	CERRAJERIA
02.11	PINTURA
02.12	VARIOS
03	INSTALACIONES SANITARIAS
03.01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS
03.01.01	APARATOS SANITARIOS
03.01.02	ACCESORIOS SANITARIOS
03.02	INSTALACIONES SANITARIAS - DESAGÜE
03.02.01	SALIDAS DE DESAGÜE Y VENTILACION
03.02.02	RED DE DISTRIBUCION - RAMALES Y MONTANTES
03.02.03	REDES COLECTORAS
03.02.04	ADITAMENTOS VARIOS
03.02.05	CAMARAS DE INSPECCION
03.02.06	EMPALMES, LIMPIEZA Y DESINFECCION
03.03	INSTALACIONES SANITARIAS AGUA FRIA
03.03.01	SALIDAS DE AGUA FRIA EN TUBERIA DE COBRE
03.03.02	REDES DE ALIMENTACION DE AGUA FRIA A CISTERNAS
03.03.03	REDES DE DISTRIBUCION Y ALIMENTADORES DE AGUA FRIA EN TUBERIA DE COBRE- COLGADA
03.03.04	VALVULAS
03.03.05	ADITAMIENTOS VARIOS
03.03.06	PRUEBAS HIDRAULICAS, LIMPIEZA Y DESINFECCION
03.03.07	INSTALACIONES HIDRAULICAS PARA CISTERNA
03.04	SISTEMA DE AGUA CALIENTE
03.04.01	SALIDAS DE AGUA CALIENTE
03.04.02	REDES DE DISTRIBUCION Y RETORNO ALIMENTADORES AGUA CALIENTE - COLGADO
03.04.03	LLAVES Y VALVULAS
03.04.04	ADITAMIENTOS VARIOS

03.04.05	PRUEBAS HIDRAULICAS, LIMPIEZA Y DESINFECCION
03.04.06	INSTALACIONES HIDRAULICAS PARA CISTERNA
03.05	INSTALACIONES SANITARIAS AGUA BLANDA
03.05.01	SALIDAS DE AGUA BLANDA
03.05.03	VALVULAS
03.05.04	ADITAMENTOS VARIOS
03.05.05	PRUEBAS HIDRAULICAS, LIMPIEZA Y DESINFECCION
03.05.06	INSTALACIONES HIDRAULICAS PARA CISTERNA
03.06	SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO
03.06.01	REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA CONTRA INCENDIO
03.06.02	LLAVES Y VALVULAS
03.06.03	ADITAMENTOS VARIOS
03.06.04	PRUEBAS HIDRAULICAS, LIMPIEZA Y DESINFECCION
03.06.05	INSTALACIONES HIDRAULICAS PARA CISTERNA
04	INSTALACIONES ELECTRICAS
04.01	SALIDA DE ELECTRICIDAD Y FUERZA
04.02	SALIDAS PARA EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO
04.03	CONDUCTORES Y/O CABLES
04.04	CONDUCTORES PARA AIRE ACONDICIONADO
04.05	CAJA DE PASE
04.06	BANDEJAS Y CANALETAS
04.07	SISTEMA PUESTA A TIERRA
04.08	RED EXTERIOR
04.09	TABLEROS Y SECCIONADORES
01.10	ARTEFACTOS DE ALUMBRADO EN INTERIORES
01.11	ADECUACION EN TABLERO GENERAL EXISTENTE
01.12	VARIOS
05	INSTALACIONES DE COMUNICACIONES
05.01	SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO
05.01.01	ESPACIOS Y CANALIZACIONES
05.01.02	CABLEADO
05.01.03	DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL
05.01.04	CABLEADO VERTICAL
05.01.05	DISTRIBUCION HORIZONTAL
05.01.06	CABLEADO HORIZONTAL

05.01.07	AREA DE TRABAJO
05.02	ADMINISTRACION
05.02..01	ADMINISTRACION DEL CABLEADO ESTRUCTURADO
05.02..02	CERTIFICACION DEL CABLEADO ESTRUCTURADO
05.02..03	EQUIPAMIENTO DE COMUNICACIONES
06	INSTALACIONES MECANICAS - GASES MEDICNALAES
06.01	SALIDA DE GASES MEDICNALES
06.02	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO
06.03	TUBERIA DE COBRE Y ACCESORIOS
06.04	CONDUCTORES PARA AIRE ACONDICIONADO
06.05	DUCTOS Y ACCESORIOS
06.06	PRUEBAS MECANICAS Y ELECTRICAS FINALES

Nota. Oficina de infraestructura y servicios generales.

3.6.6.3. Viabilidad técnica del plan de mantenimiento. Se evalúa la viabilidad técnica, de manera general de las trabajos ejecutar del plan del mantenimiento preventivo/correctivo de la infraestructura hospitalaria.

A. Enfoque general de la viabilidad técnica. La viabilidad técnica del Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la infraestructura hospitalaria se sustenta en la factibilidad de ejecutar intervenciones planificadas y correctivas, sin afectar la continuidad operativa de los servicios de salud, garantizando condiciones adecuadas de seguridad, funcionalidad, habitabilidad y cumplimiento normativo.

El plan considera la evaluación integral del estado físico de la infraestructura existente, la disponibilidad de recursos técnicos, el uso de procedimientos estandarizados y la aplicación de normativa vigente del sector salud y construcción.

B. Viabilidad técnica por especialidad. Desde el punto de vista arquitectónico, el plan es técnicamente viable debido a que las actividades de mantenimiento se enfocan en elementos no estructurales, tales como:

- Acabados interiores y exteriores (pisos, muros, cielos rasos).
- Carpintería, puertas hospitalarias y ventanas.
- Señalización, rutas de evacuación y accesibilidad universal.
- Impermeabilización de cubiertas y sellado de juntas.

Las intervenciones preventivas permiten detectar y corregir deterioros tempranos (fisuras superficiales, desprendimientos, humedad), mientras que las acciones correctivas se realizan de manera sectorizada, evitando interferencias con áreas críticas como emergencias, UCI y hospitalización.

Desde el punto de vista estructural, la viabilidad técnica se fundamenta en:

- Inspecciones periódicas visuales y técnicas de elementos estructurales (columnas, vigas, losas y muros portantes).
- Identificación temprana de fisuras, corrosión de armaduras, asentamientos diferenciales y daños por agentes ambientales.
- Aplicación de métodos de reparación estructural convencionales (sellado de fisuras, refuerzos localizados, protección anticorrosiva).

El mantenimiento estructural propuesto no compromete la estabilidad global del edificio, ya que las intervenciones correctivas son localizadas, progresivas y ejecutadas bajo supervisión técnica especializada.

Desde el punto de vista de las instalaciones eléctricas, el plan es técnicamente viable al contemplar:

- Mantenimiento preventivo de tableros eléctricos, sistemas de puesta a tierra, canalizaciones y luminarias.
- Revisión y ajuste de protecciones (interruptores termomagnéticos, diferenciales).

- Corrección de sobrecargas, conductores deteriorados y puntos críticos de riesgo eléctrico.
- Compatibilidad con sistemas de respaldo (grupos electrógenos y UPS en áreas críticas).

Las actividades se programan en horarios de baja demanda o mediante sistemas redundantes, asegurando la continuidad del suministro eléctrico hospitalario.

Desde el enfoque sanitario, la viabilidad técnica se sustenta en:

- Inspección y limpieza preventiva de redes de agua potable, desagüe y drenaje pluvial.
- Detección de fugas, obstrucciones y fallas en accesorios sanitarios.
- Reemplazo puntual de tuberías deterioradas y válvulas defectuosas.
- Control de presión y calidad del agua, conforme a estándares de salud.

Estas intervenciones permiten reducir riesgos de contaminación, humedad y deterioro de ambientes clínicos, sin necesidad de paralización general del establecimiento.

El mantenimiento mecánico presenta alta viabilidad técnica al considerar:

- Revisión y mantenimiento de bombas, equipos de presión, sistemas contra incendios y equipos de elevación.
- Lubricación, ajuste y reemplazo de componentes desgastados.
- Pruebas funcionales periódicas y protocolos de seguridad.

La ejecución del plan garantiza la operatividad continua de los sistemas críticos, con procedimientos técnicos estandarizados y personal especializado.

En ventilación y climatización, el plan es viable técnicamente debido a:

- Limpieza y desinfección periódica de ductos, rejillas y filtros.
- Mantenimiento de equipos HVAC, extractores y ventiladores.

- Control de temperatura, humedad y presión diferencial en áreas críticas.
- Adecuación a requerimientos de bioseguridad hospitalaria.

Estas acciones aseguran condiciones ambientales óptimas, fundamentales para la atención médica y el control de infecciones intrahospitalarias.

C. Recursos técnicos y operativos. La viabilidad técnica se refuerza por la disponibilidad de:

- Personal técnico especializado por disciplina.
- Equipos y herramientas de mantenimiento convencionales.
- Procedimientos normalizados y cronogramas programados.
- Coordinación con el área usuaria para intervención por etapas.

D. Conclusión de viabilidad técnica. El Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la infraestructura hospitalaria es técnicamente viable, ya que las intervenciones propuestas:

- Son compatibles con la infraestructura existente.
- No comprometen la operación continua del hospital.
- Cumplen criterios técnicos, normativos y de seguridad.
- Permiten prolongar la vida útil de la infraestructura y sus instalaciones.
- En consecuencia, el plan garantiza la sostenibilidad técnica, funcional y operativa del establecimiento de salud.

Tabla 5*Matriz de viabilidad técnica del plan de mantenimiento*

Componente / Especialidad	Aspectos evaluados	Condición actual	Intervenciones propuestas (Preventivo / Correctivo)	Criterio de viabilidad técnica	Nivel de viabilidad
Arquitectura	Acabados, cielos rasos, carpintería, señalización	Deterioro por uso continuo y humedad	Mantenimiento de acabados, sellado de fisuras, reposición puntual	Intervenciones no estructurales sin afectar operación hospitalaria	Alta
Estructuras	Columnas, vigas, losas, muros portantes	Fisuras leves y desgaste superficial	Inspecciones técnicas, sellado de fisuras, protección anticorrosiva	Acciones localizadas que no comprometen estabilidad estructural	Alta
Instalaciones eléctricas	Tableros, luminarias, canalizaciones, puesta a tierra	Desgaste de componentes y sobrecargas puntuales	Mantenimiento de tableros, ajuste de protecciones, reemplazos	Ejecución por etapas garantizando continuidad del servicio	Alta
Instalaciones sanitarias	Redes de agua, desagüe y accesorios	Fugas puntuales y obstrucciones	Limpieza preventiva, corrección de fugas, reemplazo de tuberías	Intervenciones compatibles con redes existentes	Alta
Instalaciones mecánicas	Bombas, sistemas de presión, contra incendios	Desgaste mecánico por operación continua	Lubricación, ajuste, pruebas funcionales, reposición de piezas	Procedimientos técnicos estandarizados	Alta
Ventilación y climatización	HVAC, ductos, filtros, extractores	Reducción de eficiencia y acumulación de polvo	Limpieza, desinfección y mantenimiento de equipos	Garantiza condiciones ambientales y bioseguridad	Alta
Operatividad hospitalaria	Continuidad de servicios clínicos	Servicios en funcionamiento permanente	Mantenimiento por etapas y zonas	No interrumpe áreas críticas	Alta
Recursos técnicos	Personal, equipos y herramientas	Disponibilidad técnica estándar	Asignación de personal especializado y cronograma	Recursos accesibles y compatibles	Alta

Nota. Elaboración propia.

3.6.6.4. Viabilidad financiera del plan de mantenimiento. Se analiza la capacidad financiera y evalúa el uso de los recursos financieros tomando en cuenta el nivel de atención para ejecutar las metas y/o partidas del plan del mantenimiento preventivo/correctivo de la infraestructura hospitalaria.

A. Enfoque general de la viabilidad financiera. La viabilidad financiera del Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la infraestructura hospitalaria se sustenta en la capacidad institucional para financiar, ejecutar y sostener las actividades de mantenimiento a lo largo del tiempo, optimizando el uso de los recursos disponibles y reduciendo costos asociados a fallas mayores, paralización de servicios y rehabilitaciones de emergencia.

El enfoque financiero prioriza el mantenimiento preventivo como estrategia principal, debido a su menor costo relativo frente a las intervenciones correctivas mayores, garantizando la sostenibilidad económica del establecimiento de salud.

B. Estructura de costos del plan de mantenimiento. El plan considera costos directos e indirectos asociados a cada especialidad:

- Costos de mano de obra especializada
- Costos de materiales e insumos
- Costos de equipos, herramientas y repuestos
- Costos por supervisión técnica
- Costos por contingencias correctivas

Estos costos se encuentran dentro de los rangos referenciales utilizados en proyectos de mantenimiento hospitalario del sector público.

C. Viabilidad financiera por especialidad. Desde el punto de vista financiero, el mantenimiento arquitectónico es viable debido a que:

- Las actividades preventivas (pintura, sellado, reposición de acabados) presentan bajos costos unitarios.
- La programación periódica reduce la necesidad de rehabilitaciones integrales.
- El mantenimiento correctivo es puntual y de impacto financiero controlado.

Resultado: Alta viabilidad financiera por baja inversión y alto impacto en conservación.

La viabilidad financiera en estructuras se justifica porque:

- El mantenimiento preventivo estructural tiene costos moderados comparados con intervenciones de reforzamiento mayor.
- La detección temprana evita inversiones elevadas por fallas estructurales graves.
- Las acciones correctivas son localizadas y presupuestables.

Resultado: Viabilidad financiera media–alta, con alto retorno en reducción de riesgos.

Financieramente, el plan eléctrico es viable debido a que:

- El mantenimiento preventivo reduce fallas que generan altos costos operativos.
- Se optimiza el consumo energético y se evitan penalidades por fallas de seguridad.
- Los costos se concentran en reemplazos puntuales de componentes.

Resultado: Alta viabilidad financiera por reducción de costos operativos y de emergencia.

El mantenimiento sanitario presenta viabilidad financiera al:

- Evitar daños colaterales (humedad, deterioro de acabados, contaminación).
- Requerir inversiones moderadas en limpieza y reposición de componentes.
- Reducir gastos correctivos mayores por colapsos de redes.

Resultado: Alta viabilidad financiera con costos previsibles y controlados.

Las instalaciones mecánicas y electromecánicas, desde el análisis financiero:

- El mantenimiento preventivo de equipos mecánicos prolonga su vida útil.
- Se reducen gastos por reemplazo total de equipos.
- Se optimiza el uso de repuestos y contratos de mantenimiento.

Resultado: Viabilidad financiera media–alta con ahorro significativo a largo plazo.

Para los sistemas de ventilación y climatización, la viabilidad financiera se sustenta en que:

- La limpieza y mantenimiento periódico reduce consumo energético.
- Se evitan paradas de equipos críticos y reposiciones costosas.
- Se protege la inversión en equipos HVAC.

Resultado: Alta viabilidad financiera por eficiencia energética y control de costos.

D. Fuentes de financiamiento. El plan es financieramente viable considerando las siguientes fuentes:

- Presupuesto institucional del establecimiento de salud.
- Recursos ordinarios del sector público.
- Programas de mantenimiento del MINSA.
- Contratos de mantenimiento preventivo anual.

Estas fuentes permiten cubrir los costos previstos sin afectar la operación del hospital.

E. Evaluación costo–beneficio. El análisis costo–beneficio demuestra que:

- El costo del mantenimiento preventivo es significativamente menor que el mantenimiento correctivo mayor.

- Se reducen costos indirectos por paralización de servicios.
- Se incrementa la vida útil de la infraestructura y equipos.
- Por cada unidad monetaria invertida en mantenimiento preventivo, se genera un ahorro futuro en reparaciones mayores.

F. Conclusión de la viabilidad financiera. El Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la Infraestructura Hospitalaria es financieramente viable, debido a que:

- Los costos son previsibles y programables.
- Las inversiones son proporcionales al beneficio obtenido.
- Se optimiza el uso de los recursos públicos.
- Se asegura la sostenibilidad económica del establecimiento de salud.

Tabla 6

Matriz de viabilidad financiera del plan de mantenimiento

Componente / Especialidad	Tipo de costos considerados	Magnitud del costo	Impacto financiero del mantenimiento preventivo	Criterio de viabilidad financiera	Nivel de viabilidad financiera
Arquitectura	Mano de obra, materiales de acabado, herramientas menores	Bajo	Reduce rehabilitaciones integrales y deterioro acelerado	Costos bajos y programables con alto beneficio de conservación	Alta
Estructuras	Mano de obra especializada, materiales de reparación, inspecciones técnicas	Medio	Previene fallas estructurales mayores de alto costo	Inversión moderada con alto retorno en reducción de riesgos	Media-Alta
Instalaciones eléctricas	Repuestos eléctricos, mano de obra técnica, pruebas y mediciones	Medio	Reduce fallas críticas y pérdidas operativas	Ahorro en costos de emergencia y mejora eficiencia energética	Alta
Instalaciones sanitarias	Accesorios, tuberías puntuales, mano de obra	Medio	Evita daños colaterales y contaminación	Costos controlados frente a altos costos correctivos	Alta
Instalaciones mecánicas / electromecánicas	Repuestos, lubricantes, mantenimiento especializado	Medio	Prolonga vida útil de equipos y reduce reemplazos totales	Optimización del gasto en activos de alto valor	Media-Alta
Ventilación y climatización (HVAC)	Filtros, limpieza de ductos, mantenimiento de equipos	Medio	Reduce consumo energético y fallas de equipos críticos	Retorno financiero por eficiencia energética y durabilidad	Alta
Operatividad hospitalaria	Costos indirectos por paralización de servicios	—	Minimiza interrupciones y pérdidas económicas	El mantenimiento planificado evita costos no previstos	Alta
Gestión del mantenimiento	Supervisión técnica, planificación y control	Bajo	Optimiza el uso del presupuesto anual	Costos administrativos mínimos con alto impacto financiero	Alta

Nota. Elaboración propia.

3.6.6.5. Aprobación de la viabilidad técnica y financiera. Se solicita la aprobación previa de la viabilidad técnica y financiera con todos los interesados, Área Usuaria y Área de Servicios Generales, para dar luz verde e iniciar con la etapa de la elaboración del plan del mantenimiento preventivo/correctivo de la infraestructura hospitalaria.

Desde el enfoque técnico, las evaluaciones efectuadas en los componentes de arquitectura, estructuras, instalaciones eléctricas, sanitarias, mecánicas y sistemas de ventilación demuestran que las intervenciones propuestas son técnicamente factibles, compatibles con la infraestructura existente y ejecutables de manera sectorizada, sin comprometer la continuidad operativa de los servicios de salud.

Por su parte, desde el enfoque financiero, el análisis desarrollado confirma que el plan es económicamente sostenible, al priorizar el mantenimiento preventivo como estrategia principal de optimización de recursos. Los costos asociados a las intervenciones son previsibles, programables y controlables, y resultan significativamente menores en comparación con los costos derivados de reparaciones mayores, fallas críticas o paralización de servicios hospitalarios. En este sentido, la inversión propuesta genera un impacto financiero positivo al reducir gastos futuros y proteger los activos institucionales.

En ese marco, se considera necesaria y pertinente la aprobación previa de la viabilidad técnica y financiera, con la participación y conformidad de todos los actores involucrados, en especial del Área Usuaria y el Área de Servicios Generales, a fin de asegurar una visión integral, coordinada y consensuada del proceso. Esta aprobación permitirá otorgar la luz verde institucional para iniciar formalmente la etapa de elaboración del Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la Infraestructura Hospitalaria.

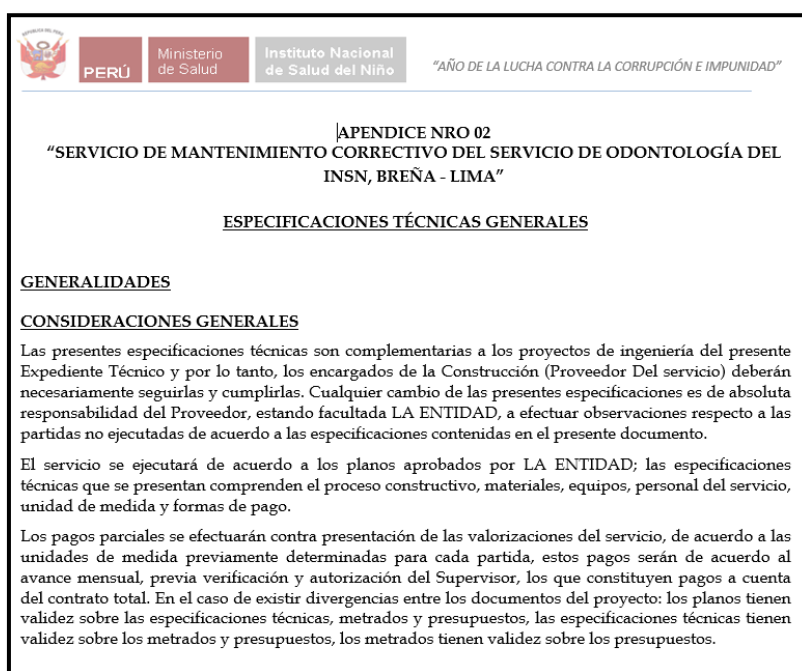
3.6.7. Etapa 7: Elaboración e implementación del plan de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura hospitalaria

Teniendo en cuenta todos los aspectos y criterios técnicos y financieros en la etapa anterior, se elabora el plan de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura hospitalaria.

3.6.7.1. Elaboración de las especificaciones técnicas del plan de mantenimiento preventivo/correctivo. Se elaboran las especificaciones técnicas de las partidas, en coordinación entre el Área Usuaría y el área de Servicios Generales del plan del mantenimiento preventivo/correctivo de la infraestructura hospitalaria.

Figura 19

Especificaciones técnicas del plan de mantenimiento preventivo/correctivo

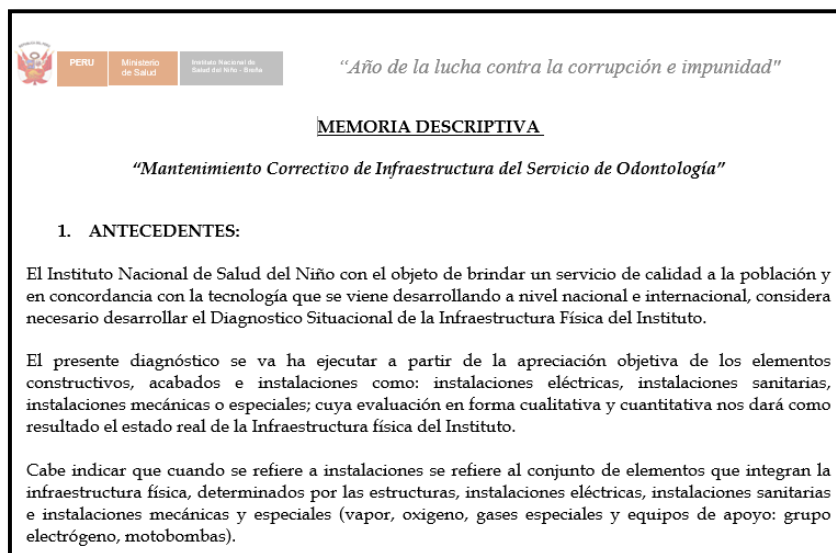


Nota. Elaboración propia.

3.6.7.2. Elaboración de la memoria descriptiva del plan de mantenimiento preventivo/correctivo. Se elabora la memoria descriptiva, en coordinación entre el Área Usuaría y el área de Servicios Generales del plan del mantenimiento preventivo/correctivo de la infraestructura hospitalaria.

Figura 20

Memoria descriptiva del plan de mantenimiento preventivo/correctivo



Nota. Elaboración propia.

3.6.7.3. Formación del equipo profesional responsable del plan de mantenimiento preventivo/correctivo. Se realiza la conformación del equipo profesional responsable de los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura hospitalaria.

A. Requisitos del proveedor. Empresa con amplia experiencia en obras civiles, servicios de mantenimiento y acondicionamiento de infraestructura hospitalaria, con las siguientes características:

- a. Persona Natural o Jurídica con Registro Único de Contribuyente, activo y vigente.
- b. El postor deberá acreditar experiencia en trabajos en la ejecución de servicios de suministro y/o implementación y/o instalación de equipos de aire acondicionado, y servicios de mantenimiento y/o acondicionamiento, y/o mejoramiento y/o adecuación y/o construcción y/o ampliación y/o remodelación de infraestructura en general público y/o privado, durante un periodo máximo de ocho (08) años a la fecha de presentación de la propuesta.

El proveedor deberá contar con las herramientas y equipos necesarios para el cumplimiento de la prestación del servicio en su integridad, estará en proporción a la magnitud de los trabajos a desarrollar y los plazos de entrega establecidos para este.

El Proveedor deberá complementar, contrastar e integrar la información en todas los documentos que son parte integrante de este expediente de forma que es responsable del suministro e instalación de todos los elementos y accesorios necesarios e imprescindibles para el adecuado y correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones; considerando, pero no limitándose, a lo estipulado en todos los alcances descritos , aun cuando se requiera elementos que no se encuentren detallados en los documentos del Expediente Técnico pero que son necesarios para su adecuada funcionalidad y puesta en servicio del sistema requerido.

B. Responsabilidad por los materiales. El Instituto Nacional de Salud del Niño no asume ninguna responsabilidad por la pérdida de materiales o herramientas del proveedor. Si este considera necesario podrá establecer las guardianías que crea conveniente, bajo su responsabilidad y riesgo.

C. Recursos a ser provistos por el proveedor.

C1. Equipamiento.

Equipamiento estratégico requerido de acuerdo con las actividades

Otro equipamiento según lo requerido

Infraestructura estratégica (solo servicios en general)

C2. Personal mínimo exigido.

Profesionales

- Un Ing. civil y/o arquitecto responsable del servicio
- Ing. mecánico electricista / eléctrico
- Prevencionista

Personal técnico

- Un maestro de obra civil
- Operarios albañiles
- Operarios sanitarios
- Operarios electricistas
- Técnicos de aire acondicionado y ventilación

C3. Personal clave

Ing. civil y/o arquitecto responsable principal - Titulado y colegiado. Es el responsable de la Ejecución satisfactoria de todas las labores en los tres Servicios a intervenir. Dicho profesional deberá permanecer en el lugar del servicio desde el inicio hasta la culminación. Trabajo similar al proceso de convocatoria.

Perfil: Con Experiencia de trabajo en el servicio solicitado mínima 5 años, servicios de mantenimiento y/o acondicionamiento y/o mejoramiento y/o reparación de infraestructura y/o residente y/o construcciones de edificaciones en general. Lo cual sustentara con copia del título profesional y documentación que acredite su experiencia., además ser tener como mínimo 05 años de colegiatura, presentar Declaración Jurada de estar habilitado, se adjuntara copia del documento; el ganador presentar su certificado habilidad vigente (firma contrato).

Experiencia mínima 01 año en control de calidad de infraestructura.

Deberá presentar declaración jurada suscrita de compromiso de permanencia durante toda la ejecución del servicio.

Ing. eléctrico o mecánico electricista - Titulado y colegiado. Es el responsable de la Ejecución satisfactoria de las labores en su especialidad. Trabajo similar al proceso de convocatoria.

Perfil: Con Experiencia de trabajo en el servicio solicitado mínima 3 años, servicios de mantenimiento y/o acondicionamiento y/o mejoramiento y/o reparación de infraestructura y/o

residente y/o construcciones de edificaciones en general, Lo cual sustentara con copia del título profesional y documentación que acredite su experiencia, la misma que se sustentará con copia de constancia o certificado de trabajo, además ser egresado 5 años como profesional, presentar Declaración Jurada de estar habilitado, se adjuntara copia del documento; el ganador presentar su certificado habilidad vigente (firma contrato)

Prevencionistas de seguridad - Titulado y colegiado. Es el Responsable de la Ejecución satisfactoria de las labores en su especialidad. Trabajo similar al proceso de convocatoria.

Perfil : Con Experiencia de trabajo en el servicio solicitado mínima 5 años, servicios de mantenimiento y/o acondicionamiento y/o mejoramiento y/o reparación de infraestructura y/o residente y/o construcciones de edificaciones en general, la misma que se sustentará con copia de constancia o certificado de trabajo, además ser egresado 8 años como profesional, presentar Declaración Jurada de estar habilitado, se adjuntara copia del documento; el ganador presentar su certificado habilidad vigente (firma contrato).

C4. Recursos a ser provistos por la Entidad

- Entrega del área a trabajar en coordinación con el área usuaria
- Facilidades de acceso a la infraestructura física del área de intervención.
- Desocupar los ambientes durante el periodo de ejecución del servicio, hasta la conformidad
- Contar con un ambiente de contingencia para reubicar los equipos que se retiren de los ambientes a intervenir

Designación de un supervisor

El Instituto Nacional de Salud del Niño nombrará a un SUPERVISOR, de amplia experiencia en ejecución de este tipo de trabajos y profesionalmente calificado, quien lo

representará, el cual velará por el cumplimiento de una buena práctica de los procesos, reglamentos y correcta aplicación de las normas establecidas.

El Supervisor designado tiene la potestad de aplicar los términos contractuales para que el proveedor corrija cualquier desajuste respecto del cumplimiento exacto de las obligaciones pactadas.

Otras obligaciones de la Entidad

Coordinación de ingreso y salida del Personal del Proveedor en Coordinación con vigilancia será por la Puerta 8 dejando DNI y presentar guía de relación de materiales y personas que ingresan.

3.6.7.4. Normatividad para infraestructura hospitalaria. Se realiza la revisión y aplicación de la normativa según el MINSA, OMS, normas nacionales e internacionales sobre infraestructura hospitalaria.

a. Ministerio de Salud – MINSA

- Norma Técnica de Salud para la Gestión de Infraestructura y Equipamiento en Establecimientos de Salud (Resolución Ministerial N° 519-2006/MINSA y sus actualizaciones).

- Lineamientos para la Gestión del Mantenimiento en Infraestructura y Equipamiento Hospitalario – establecen criterios para mantenimiento preventivo y correctivo en hospitales públicos.

- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) – aplica a obras civiles y arquitectónicas en hospitales:

- Norma A.010: Condiciones generales de diseño.
- Norma A.130: Accesibilidad universal.
- Norma E.050: Suelos y cimentaciones.
- Norma E.060: Concreto armado.

- Normas de instalaciones (EM, SI, etc.).
- Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo (D.S. N° 013-2006-SA y modificatorias).

b. Otras normas nacionales

- Normas Técnicas Peruanas (NTP – INACAL) aplicables a materiales, sistemas eléctricos, sanitarios y seguridad.
- Reglamento de Seguridad contra Incendios (INDECI – aplicable a hospitales).
- Recomendaciones para la seguridad en gases medicinales, agua, saneamiento, climatización y bioseguridad.

3.6.7.5. Cronograma del plan de mantenimiento preventivo/correctivo. Se establece tiempos de respuesta y solución para las incidencias ocurridas, se elabora el cronograma para llevar a cabo el plan del mantenimiento preventivo/correctivo de la infraestructura hospitalaria.

3.6.7.6. Personal técnico del plan de mantenimiento preventivo/correctivo.

Estimar personal técnico requerido por partida a ejecutar el plan del mantenimiento preventivo/correctivo de la infraestructura hospitalaria.

A. Maestro de obra civil. Es el Responsable de la Ejecución satisfactoria de las labores a su cargo.

Técnico de 3 años de estudio.

Perfil: Con experiencia de trabajo en el servicio solicitado mínima 5 años, la misma que se sustentará con copia de constancia o certificado de trabajo, además certificado del Instituto egresado.

B. Operarios de obra civil. Es el Responsable de la ejecución satisfactoria de las labores a su cargo.

B1. Operarios sanitarios

B2. Operarios electricistas

Técnico de 3 años de estudio.

Perfil: Con experiencia de trabajo en el servicio solicitado mínima 5 años, la misma que se sustentará con copia de constancia o certificado de trabajo, además certificado del Instituto egresado.

C. Técnicos de aire acondicionado y ventilación. Es el responsable de la ejecución satisfactoria de las labores a su cargo

Técnico de 2 años de estudio.

Perfil: Con experiencia de trabajo en el servicio solicitado mínima 5 años, la misma que se sustentará con copia de constancia o certificado de trabajo, además certificado del Instituto egresado.

3.6.7.7. Insumos necesarios del plan de mantenimiento preventivo/correctivo.

Calcular materiales, equipos y herramientas necesarias para llevar a cabo el plan del mantenimiento preventivo/correctivo de la infraestructura hospitalaria.

3.6.7.8. Elaboración del presupuesto del plan de mantenimiento preventivo/correctivo. Determinar presupuesto meta para poder cumplir plan del mantenimiento preventivo/correctivo de la infraestructura hospitalaria.

A. Definición de partidas presupuestales. El presupuesto se estructura por partidas, tales como:

- Mano de obra especializada y no especializada
- Materiales e insumos
- Equipos, herramientas y maquinaria
- Servicios de terceros (si aplica)
- Gastos generales y costos indirectos

B. Valorización económica

- Uso de precios unitarios de mercado actualizados.
- Referencia a costos históricos de mantenimientos anteriores.
- Aplicación de análisis de costos directos e indirectos.

C. Priorización presupuestal

- Intervenciones críticas para la continuidad del servicio hospitalario.
- Zonas de alto riesgo sanitario y estructural.
- Cumplimiento de normas técnicas y de seguridad.

D. Presupuesto meta. El presupuesto meta representa el monto óptimo requerido para ejecutar el 100 % del plan de mantenimiento preventivo y correctivo, permitiendo:

- Reducir riesgos operativos y sanitarios
- Evitar fallas mayores y costos correctivos elevados
- Prolongar la vida útil de la infraestructura hospitalaria
- Asegurar condiciones adecuadas de atención al paciente y personal de salud

Este presupuesto constituye la base técnica y financiera para la toma de decisiones por parte de la dirección, el área usuaria y el área de servicios generales.

E. Resultado esperado.

- Contar con un presupuesto consolidado, realista y priorizado que permita:
- Programar la ejecución anual del mantenimiento
- Sustentar la asignación de recursos ante instancias administrativas
- Garantizar la sostenibilidad de la infraestructura hospitalaria

Figura 22

Presupuesto del plan de mantenimiento preventivo/correctivo

Item	Descripción	Und	Metrado	P.U.	Parcial
1	ESTRUCTURAS				100,900.00
2	ARQUITECTURA				445,070.00
3	INSTALACIONES SANITARIAS				149,700.00
4	INSTALACIONES ELECTRICAS				369,650.00
5	INSTALACIONES DE COMUNICACIONES				118,650.00
6	INSTALACIONES MECANICAS - GASES MEDICINALES				104,871.81
COSTO DIRECTO					1,288,841.81
GASTOS GENERALES (10%)					128,884.18
UTILIDAD (10%)					128,884.18
SUBTOTAL					1,546,610.17
IGV (18%)					278,389.83
TOTAL					1,825,000.00

Nota. Elaboración propia.

3.6.7.9. Aprobación del plan de mantenimiento preventivo/correctivo. Revisión, aprobación del plan de mantenimiento preventivo/correctivo.

A. Denominación de la contratación. Servicio de Mantenimiento Correctivo del servicio de Odontología del Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN), Breña - Lima.

B. Finalidad pública. El servicio de mantenimiento Correctivo es requerido como parte del sostenimiento de la infraestructura del servicio de Odontología, con la finalidad de lograr ambientes que permitan una atención adecuada a los pacientes atendidos en el servicio; esto permitirá aumentar las condiciones de bioseguridad, habitabilidad y confort de los pacientes hospitalizados, padres acompañantes, personal asistencial y administrativo, mejorando la imagen del INSN.

C. Antecedentes para la aprobación del plan de mantenimiento. Mediante el Memorando Memorándum Nro 334-OEPE-INSN-2019 se comunica que mediante la resolución secretarial N°095-2019/MINSA ha sido transferido a la partida bienes y servicios el financiamiento priorizado de gastos del Plan de Mantenimiento de Infraestructura para el presente año.

Mediante el Oficio Nro. 1028-2019-DGOS/MINSA con asunto de Aprobación del Plan Multianual de mantenimiento de la infraestructura y el equipamiento en los Establecimientos de Salud 2019-2021 y Priorización del Plan 2019 se remite el Informe Nro 280-2019-UPP-DIEM-DGOS/MINSA, de la Unidad de Programación y Proyectos de la Dirección de Equipamiento y Mantenimiento de DGOS.

En el Informe Nro. 280-2019-UPP-DIEM-DGOS/MINSA, de la Unidad de Programación y Proyectos de la Dirección de Equipamiento y Mantenimiento de DGOS se indica en el “Formato Nr7.2 Priorizado IN Niño Breña” como Priorización del Plan Multianual de Mantenimiento de la infraestructura para el INSN Breña a los Servicios de Odontología.

D. Objetivos de la contratación del plan de mantenimiento.

D1. Objetivo general:

Reducir los riesgos que afecten la salud y la seguridad ocupacional en los diferentes ambientes del Servicio de Odontología del Instituto Nacional de Salud del Niño

D2. Objetivos específicos:

Reducir la vulnerabilidad en el servicio de Odontología del Instituto Nacional de Salud del Niño en cuanto a los riesgos de falla de las instalaciones físicas.

Mejorar el estado de conservación, las condiciones de funcionalidad operación y seguridad de la infraestructura física.

Mejorar y conservar los elementos arquitectónicos de los ambientes del servicio del Instituto Nacional de Salud del Niño.

E. Característica y condiciones del servicio a contratar. El INSN requiere realizar la contratación del Servicio de Mantenimiento Correctivo de Odontología.

La propuesta del Proveedor deberá efectuarse a todo costo por lo que asumirá los costos indirectos, directos, administrativos, fletes, transportes, recursos humanos, materiales, insumos, repuestos, seguros, plan de contingencia, pruebas, y gastos que se requieren hasta la finalización de los trabajos, así como cualquier trabajo inherente que por naturaleza del servicio sea necesario, por lo que el proveedor deberá presentar su oferta teniendo en cuenta esta condición.

El Proveedor podrá efectuar visitas técnicas a las instalaciones materia del presente servicio a fin de evaluar in situ y conocer cualquier actividad complementaria que deba realizar y sus costos sean incluidos en su oferta.

Todos los materiales que se incorporen para el servicio serán nuevos, de primera calidad, durabilidad y deberán cumplir con las normas hospitalarias debiendo estar libres de defectos e imperfecciones.

Realizar el desmontaje de los elementos a cambiar y entregar al Área encargada del INSN con el formato correspondiente.

F. Normas y leyes aplicables

Requisitos según leyes, reglamentos técnicos, normas metrológicas y/o sanitarias y demás normas:

- Reglamento Nacional de Edificaciones (última edición)
- Código Nacional de Electricidad (última edición)
- Norma Técnica de Salud NTS N°119 –MINSA/DGIEM-V.01 "Infraestructura y Equipamiento de los Establecimientos de Salud del Tercer Nivel de Atención".
- Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Directiva Administrativa Nro 08 - DGIEM / MINSA, Directiva administrativa que regula la señalización de los establecimientos de salud
- Directiva Administrativa N° 211-MINSA-DGIEM. V.01, Directiva Administrativa que regula el Pintado externo e interno de los establecimientos de salud del ámbito del Ministerio de Salud.
- Decreto Legislativo N° 1155-2013, Declaratoria de Interés Público el Mantenimiento de la Infraestructura e Equipamiento en los Establecimientos de Salud a Nivel Nacional (Set 2013).
- Guías y protocolos vigentes del Ministerio de Salud Minsa.

3.6.8. Etapa 8: Ejecución del plan de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura hospitalaria

Luego de tener elaborado e implementado el plan de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura hospitalaria, se procede a continuar con la ultima etapa del procedimiento el cual consiste en:

3.6.8.1. Iniciar con la ejecución del plan de mantenimiento preventivo/correctivo.

La ejecución del plan marca el inicio operativo de las actividades programadas y constituye la fase donde se ponen en práctica los lineamientos previamente diseñados para garantizar la continuidad de los servicios hospitalarios.

Figura 23

Inicio operativo del plan de mantenimiento preventivo/correctivo



Nota. Elaboración propia.

3.6.8.2. Monitoreo y control de los trabajos a realizar del plan de mantenimiento preventivo/correctivo. El monitoreo y control en un plan de mantenimiento preventivo/correctivo para infraestructura hospitalaria es clave para garantizar la continuidad de los servicios de salud, la seguridad de pacientes y personal, y la optimización de recursos.

Figura 24

Ejecución del plan de mantenimiento – Muros y tabiques



Nota. Elaboración propia.

A. Objetivos del monitoreo y control

- Verificar el cumplimiento del plan de mantenimiento en tiempo, costo y calidad.
- Detectar desviaciones y establecer acciones correctivas oportunas.
- Asegurar la trazabilidad de cada intervención realizada.
- Garantizar la operatividad de los sistemas hospitalarios críticos (eléctrico, agua, climatización, gases médicos, etc.).

Figura 25

Ejecución del plan de mantenimiento – Acero en columnas



Nota. Elaboración propia.

B. Estrategias del monitoreo y control

B1. Programación de actividades

- Cronograma gantt del proyecto
- Priorización de áreas críticas

Figura 26

Ejecución del plan de mantenimiento – Protección de equipamiento médico



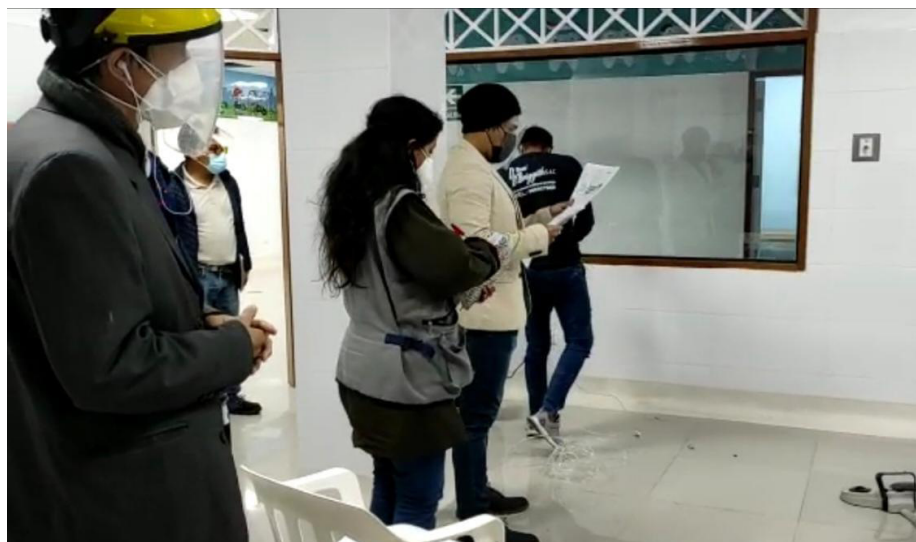
Nota. Elaboración propia.

B2. Supervisión técnica

- Inspecciones en campo realizadas por el área de mantenimiento.
- Uso de checklists y formatos de verificación por tipo de sistema (eléctrico, sanitario, infraestructura civil).

Figura 27

Supervisión técnica del plan de mantenimiento – Inspecciones de campo



Nota. Elaboración propia.

B3. Indicadores de gestión

- % de actividades preventivas cumplidas.
- % de órdenes de trabajo correctivas resueltas en tiempo.

B4. Reportes y reuniones de seguimiento

- Informes semanales/mensuales con estado de ejecución.
- Reuniones de control con responsables de área y dirección hospitalaria.

B5. Gestión de riesgos

- Identificación temprana de fallas potenciales.
- Planes de contingencia para asegurar continuidad del servicio hospitalario.

B6. Control de calidad

- Verificación del cumplimiento de normas técnicas (RNE, normas de MINSA, ISO 9001, ISO 13485, etc.).
- Validación de materiales, repuestos y mano de obra calificada.

Figura 28

Supervisión técnica del plan de mantenimiento – Control de calidad



Nota. Elaboración propia.

3.6.8.3. Culminación del plan de mantenimiento preventivo/correctivo. Se garantiza que al finalizar el periodo establecido para el plan de mantenimiento (preventivo y correctivo), todos los trabajos ejecutados queden documentados, verificados y aprobados por la entidad gestora del hospital, cumpliendo con la normativa sanitaria, de seguridad y calidad establecida.

A. Alcance del plan de mantenimiento preventivo/correctivo. Aplica a todas las áreas de infraestructura hospitalaria:

- Estructuras (elementos estructurales y muros)
- Arquitectónica (acabados, revestimientos, pisos, carpintería, otros).
- Instalaciones sanitarias (agua fría/caliente, desagüe, gases medicinales).
- Instalaciones eléctricas (iluminación, tomas, tableros, UPS, generadores).
- Climatización y ventilación mecánica (HVAC).

B. Procesos para la culminación del plan de mantenimiento preventivo/correctivo.

B1. Inspección del plan de mantenimiento preventivo/correctivo. Recorrido por las instalaciones con el equipo de mantenimiento, el Residente y el Supervisor del proyecto.

Verificación del estado físico final.

- Infraestructura física sin daños evidentes.
- Cumplimiento de parámetros técnicos según el plan de mantenimiento.

Figura 29

Verificación del estado físico final



Nota. Elaboración propia.

Figura 30

Verificación del estado físico final



Nota. Elaboración propia.

Figura 31

Verificación del estado físico final



Nota. Elaboración propia.

Figura 32

Verificación del estado físico final



Nota. Elaboración propia.

Figura 33

Verificación del estado físico final



Nota. Elaboración propia.

Verificación del estado funcional final.

- Funcionamiento óptimo de instalaciones eléctricas.
- Funcionamiento óptimo de instalaciones sanitarias.
- Cumplimiento de parámetros técnicos según el plan de mantenimiento.

Figura 34

Verificación del estado funcional final



Nota. Elaboración propia.

Figura 35

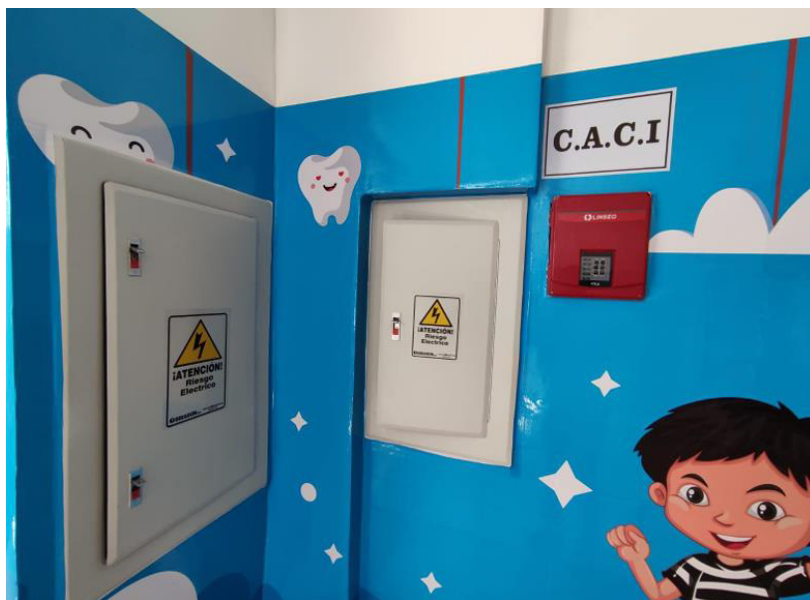
Verificación del estado funcional final



Nota. Elaboración propia.

Figura 36

Verificación del estado funcional final



Nota. Elaboración propia.

Figura 37

Verificación del estado funcional final



Nota. Elaboración propia.

Verificación del estado ambiental final.

- Funcionamiento óptimo de instalaciones de ventilación mecánica.
- Funcionamiento óptimo de instalaciones mecánicas.
- Cumplimiento de parámetros técnicos según el plan de mantenimiento.

Figura 38

Verificación del estado ambiental final



Nota. Elaboración propia.

Figura 39

Verificación del estado ambiental final



Nota. Elaboración propia.

C. Pruebas funcionales.

- Sistemas eléctricos (puesta en marcha, aislamiento, mediciones de voltaje/corriente, pozos a tierra, entre otros).
- Sistemas sanitarios (presión, fugas, desagüe).
- Sistemas mecánicos (presión, fugas, ruido, temperatura, entre otros).

D. Elaboración del informe de cierre.

- Introducción y periodo de ejecución.
- Resumen de actividades ejecutadas.
- Detalle de intervenciones correctivas.
- Fichas técnicas de los materiales utilizados
- Protocolos de calidad de las pruebas sanitarias, eléctricas, y mecánicas realizadas.
- Evidencia fotográfica antes/después.
- Indicadores de gestión (por ejemplo: % de cumplimiento del plan, tiempo promedio de reparación, fallas recurrentes).

3.6.8.4. Conformidad y recepción del servicio.

A. Conformidad del servicio. La conformidad del servicio es el proceso mediante el cual se verifica si el mantenimiento ejecutado cumple con los términos contractuales, técnicos, normativos y operativos previamente establecidos. Este proceso incluyó las siguientes acciones:

❖ Revisión documental.

- Orden de servicio o solicitud de intervención técnica.
- Plan de mantenimiento preventivo (en caso aplique).
- Checklists de ejecución, antes, durante y después del servicio.

Figura 40*Conformidad del servicio**Nota.* Elaboración propia.

❖ **Inspección técnica.**

- Verificación en campo del estado de la infraestructura intervenida.
- Comparación contra los estándares de calidad y los procedimientos establecidos.
- Revisión del uso adecuado de materiales, herramientas y técnicas.

Figura 41*Inspección técnica realizada por el área usuaria**Nota.* Elaboración propia.

❖ **Evaluación del cumplimiento.**

- Evaluación del tiempo de respuesta y tiempo de solución.
- Revisión del impacto en la operación hospitalaria (si hubo interrupciones).
- Validación de que no haya afectación a la seguridad o funcionamiento clínico.

Figura 42

Evaluación del cumplimiento



Nota. Elaboración propia.

❖ **Levantamiento de observaciones. (si aplica)**

- En caso de no conformidad, se documentan observaciones con plazo para levantar.
- El contratista o personal responsable debe subsanar deficiencias detectadas.

Figura 43*Levantamiento de observaciones**Nota.* Elaboración propia.

B. Recepción del servicio. Este es el acto formal en el que la entidad usuaria (hospital o administración) acepta el servicio ejecutado, ya sea parcialmente (provisional) o de manera definitiva.

❖ **Recepción provisional.** Aplica cuando:

- Se ha completado el servicio, pero queda pendiente alguna validación técnica menor.
- Se requiere un periodo de observación (por ejemplo, en mantenimientos correctivos mayores).

Documentación requerida:

- Acta de Recepción Provisional
- Evidencia fotográfica del antes y después.
- Firma del responsable técnico del servicio.
- Firma del responsable del hospital o área usuaria.

Figura 44*Recepción del servicio**Nota.* Elaboración propia.

❖ **Recepción definitiva.** Ocurre cuando:

- Se ha verificado que todas las actividades están conforme.
- Se han levantado todas las observaciones, si las hubo.
- Se confirma la operatividad segura y funcional del área o componente intervenido.

Documentación requerida:

- Acta de Recepción Definitiva.
- Informe Final de Mantenimiento (detalle técnico de lo ejecutado).
- Checklist de verificación firmado.
- Encuesta o formulario de satisfacción del usuario, si está dentro del procedimiento.
- Actualización del historial de mantenimiento (para trazabilidad futura).

Figura 45*Recepción definitiva**Nota.* Elaboración propia.

3.7. Análisis de datos

El estudio incluye la elaboración de un estudio con sentido positivo y ánimo constructivo en el cual se plasme claramente los diversos problemas en infraestructura hospitalaria, los cuales pueden ser prevenidos durante la ejecución de la obra y corregidos después de su culminación, ya que la mayoría de ellos se originan durante el planteamiento de la edificación, la ejecución de la obra y en el periodo de servicio.

Para la edificación escogida se presentará una Propuesta de Mantenimiento, cuyas medidas correctivas y preventivas para mantener la apariencia, la funcionalidad, la seguridad y la estabilidad, según lo concebido en el proyecto de su construcción inicial. Estas medidas pueden ser llevadas a cabo con financiamiento del MINSA.

Se realizó un análisis comparativo entre:

- Situación actual de la infraestructura (diagnóstico)
- Condición proyectada posterior a la implementación del plan

Este análisis permite medir los indicadores en términos de funcionalidad, seguridad y sostenibilidad de la infraestructura hospitalaria.

La validación de los datos se realizó mediante:

- Revisión cruzada entre inventario, fichas técnicas e informes de campo
- Contrastación con normativa técnica vigente
- Verificación técnica por especialistas en infraestructura y mantenimiento hospitalario

Esto garantiza la confiabilidad y consistencia de la información analizada.

3.8. Consideraciones éticas

La presente investigación, referida a la implementación del Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la Infraestructura Hospitalaria, se desarrolla respetando los principios éticos que rigen la investigación académica, garantizando la integridad del proceso metodológico y el uso responsable de la información obtenida.

En primer lugar, se garantiza el respeto a la institución de salud, considerando que el estudio se realiza sobre infraestructura hospitalaria en funcionamiento. Las actividades de diagnóstico, recopilación de información y formulación del plan de mantenimiento no generan interferencias con la prestación de los servicios de salud ni afectan la seguridad de los pacientes, personal asistencial o administrativo.

Asimismo, se asegura la confidencialidad de la información recopilada durante el desarrollo de la investigación, tales como planos, informes técnicos, registros de mantenimiento y documentación administrativa. Dicha información es utilizada únicamente con fines académicos y técnicos, evitando la divulgación de datos sensibles o estratégicos que puedan comprometer la seguridad o gestión del establecimiento de salud.

La investigación se rige por el principio de veracidad e integridad de la información, presentando los datos técnicos, diagnósticos y análisis de manera objetiva y fiel a la realidad observada, sin alteraciones ni manipulaciones que distorsionen los resultados. Las conclusiones y propuestas formuladas se sustentan en evidencia técnica obtenida mediante procedimientos metodológicos definidos y coherentes con los objetivos del estudio.

Del mismo modo, el desarrollo de la investigación cumple con la normativa vigente relacionada con la infraestructura hospitalaria, seguridad y salud en el trabajo, y disposiciones técnicas emitidas por el sector salud, asegurando que la propuesta de implementación del plan de mantenimiento preventivo y correctivo se encuentre alineada con los lineamientos técnicos y legales aplicables.

Finalmente, se respeta la autoría intelectual de las fuentes bibliográficas y documentales utilizadas, citándolas conforme a las normas académicas establecidas por la Universidad Nacional Federico Villarreal, evitando cualquier forma de plagio o uso indebido de información.

IV. RESULTADOS

4.1. Consideraciones generales del análisis de resultados

El presente capítulo tiene como propósito exponer y analizar los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, antes y después de la implementación del modelo de mantenimiento preventivo–correctivo en la infraestructura hospitalaria.

Los resultados permiten evaluar el nivel de degradación de la infraestructura y determinar la efectividad del modelo propuesto en la reducción del deterioro, en concordancia con los objetivos planteados y la hipótesis de la investigación.

4.2. Diagnóstico del estado inicial de la infraestructura hospitalaria

El diagnóstico del estado inicial de la infraestructura hospitalaria constituye una etapa fundamental de la presente investigación, debido a que permite identificar y caracterizar el nivel de degradación existente en los componentes constructivos y en las instalaciones que conforman los establecimientos de salud.

Este análisis se desarrolla considerando los lineamientos técnicos y normativos establecidos por el Ministerio de Salud (MINSA), los cuales regulan las condiciones de seguridad, funcionalidad, conservación y operatividad de la infraestructura hospitalaria a nivel nacional.

Asimismo, el diagnóstico proporciona una línea base objetiva para evaluar las condiciones físicas y funcionales de la infraestructura, así como la gestión del mantenimiento aplicada antes de la implementación del modelo de mantenimiento preventivo–correctivo. Para ello, se emplearon instrumentos técnicos de inspección, listas de verificación y revisión de registros de mantenimiento, en concordancia con las normas técnicas del MINSA relacionadas

con el mantenimiento de establecimientos de salud, la gestión de activos físicos y la continuidad operativa de los servicios hospitalarios.

Los resultados obtenidos en esta fase permiten evidenciar las principales deficiencias existentes en la infraestructura hospitalaria, tales como el deterioro de elementos constructivos, fallas recurrentes en las instalaciones y la predominancia de un enfoque correctivo en la gestión del mantenimiento. Estas condiciones incumplen los criterios de conservación y funcionamiento exigidos por la normativa vigente del MINSA, lo que sustenta la necesidad de implementar un modelo de mantenimiento orientado a reducir la degradación y mejorar la operatividad de la infraestructura hospitalaria.

4.2.1. Degradación física de los elementos constructivos

4.2.1.1. Indicador N° 01: Frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos.

Figura 46

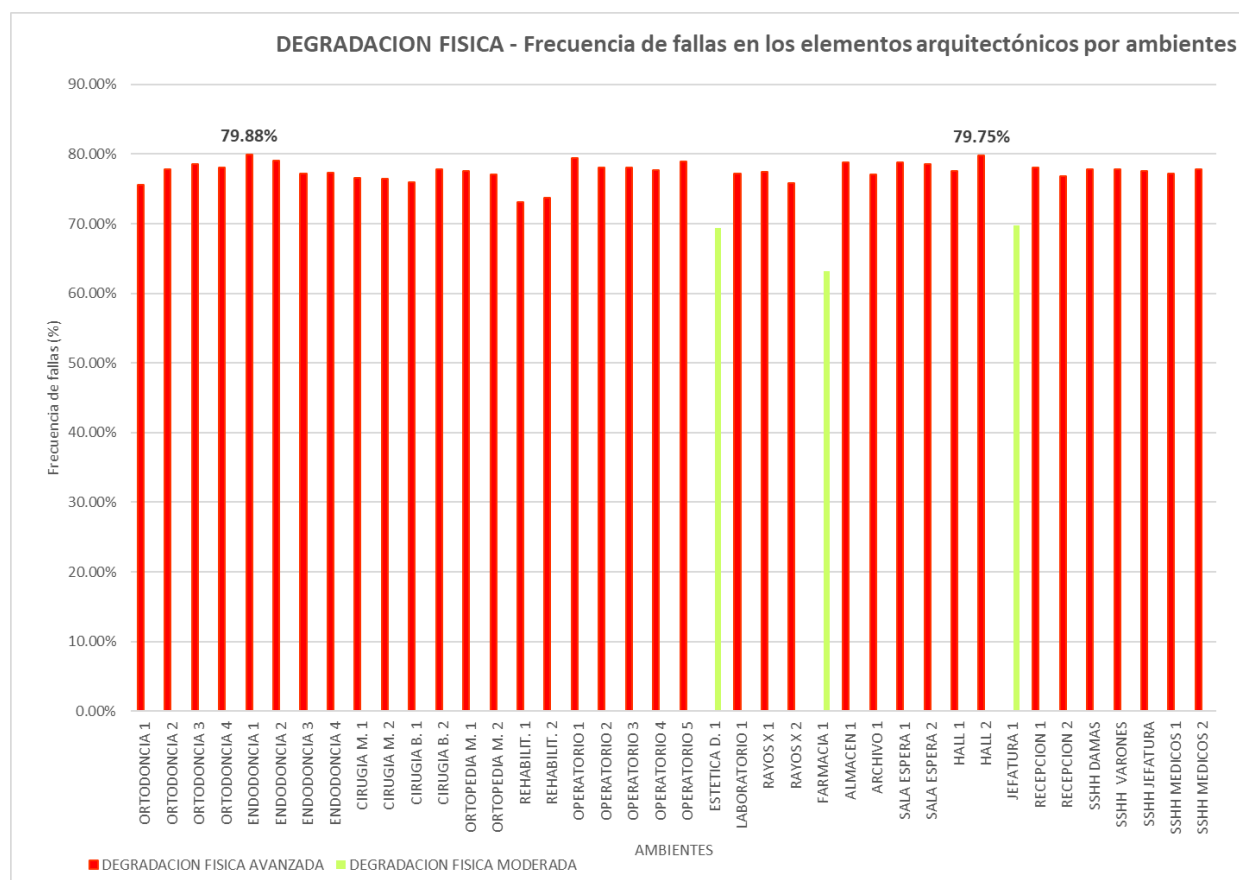
Tabla Resumen - Frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos

FICHA TECNICA N°01 - DEGRADACION FISICA: Frecuencia de fallas en los elementos arquitectonicos												
AMBIENTES		INFRAESTRUCTURA								DEGRADACION FISICA		
N°	TIPO	MUROS	PISOS	ZOCALOS Y	CIELORASO	PUERTAS	VENTANAS	SEGURIDAD	MOBILIARIO	LEVE	MODERADA	AVANZADA
1	ORTODONCIA 1	55.00%	80.00%	75.00%	70.00%	75.00%	75.00%	95.00%	80.00%			75.63%
2	ORTODONCIA 2	60.00%	80.00%	80.00%	75.00%	80.00%	75.00%	95.00%	78.00%			77.88%
3	ORTODONCIA 3	75.00%	75.00%	80.00%	78.00%	75.00%	80.00%	95.00%	70.00%			78.50%
4	ORTODONCIA 4	70.00%	75.00%	70.00%	80.00%	78.00%	82.00%	95.00%	75.00%			78.13%
5	ENDODONCIA 1	80.00%	78.00%	74.00%	85.00%	75.00%	72.00%	95.00%	80.00%			79.88%
6	ENDODONCIA 2	78.00%	72.00%	72.00%	85.00%	75.00%	75.00%	95.00%	80.00%			79.00%
7	ENDODONCIA 3	75.00%	68.00%	80.00%	75.00%	75.00%	75.00%	95.00%	75.00%			77.25%
8	ENDODONCIA 4	70.00%	70.00%	78.00%	78.00%	75.00%	78.00%	95.00%	75.00%			77.38%
9	CIRUGIA M. 1	75.00%	70.00%	80.00%	68.00%	75.00%	70.00%	95.00%	80.00%			76.63%
10	CIRUGIA M. 2	75.00%	72.00%	80.00%	70.00%	75.00%	70.00%	95.00%	75.00%			76.50%
11	CIRUGIA B. 1	75.00%	75.00%	75.00%	65.00%	75.00%	68.00%	95.00%	80.00%			76.00%
12	CIRUGIA B. 2	75.00%	75.00%	75.00%	75.00%	75.00%	75.00%	95.00%	78.00%			77.88%
13	ORTOPEDIA M. 1	70.00%	78.00%	78.00%	85.00%	75.00%	70.00%	95.00%	70.00%			77.63%
14	ORTOPEDIA M. 2	70.00%	72.00%	78.00%	85.00%	75.00%	72.00%	95.00%	70.00%			77.13%
15	REHABILIT. 1	65.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	65.00%	95.00%	65.00%			73.13%
16	REHABILIT. 2	65.00%	75.00%	70.00%	85.00%	70.00%	65.00%	95.00%	65.00%			73.75%
17	OPERATORIO 1	75.00%	78.00%	72.00%	80.00%	78.00%	72.00%	95.00%	85.00%			79.38%
18	OPERATORIO 2	75.00%	75.00%	70.00%	75.00%	75.00%	70.00%	95.00%	90.00%			78.13%
19	OPERATORIO 3	75.00%	80.00%	75.00%	70.00%	70.00%	75.00%	95.00%	85.00%			78.13%
20	OPERATORIO 4	75.00%	80.00%	70.00%	70.00%	75.00%	72.00%	95.00%	85.00%			77.75%
21	OPERATORIO 5	70.00%	80.00%	68.00%	80.00%	78.00%	70.00%	95.00%	90.00%			78.88%
22	ESTETICA D. 1	70.00%	65.00%	65.00%	70.00%	70.00%	70.00%	80.00%	65.00%			
23	LABORATORIO 1	65.00%	80.00%	80.00%	75.00%	75.00%	-	95.00%	70.00%		69.38%	77.14%
24	RAYOS X 1	65.00%	75.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	90.00%			77.50%
25	RAYOS X 2	65.00%	72.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	85.00%	85.00%			75.88%
26	FARMACIA 1	60.00%	60.00%	70.00%	65.00%	65.00%	65.00%	60.00%	60.00%		63.13%	
27	ALMACEN 1	80.00%	80.00%	75.00%	70.00%	75.00%	75.00%	95.00%	80.00%			78.75%
28	ARCHIVO 1	80.00%	75.00%	72.00%	70.00%	75.00%	75.00%	95.00%	75.00%			77.13%
29	SALA ESPERA 1	72.00%	78.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	90.00%			78.75%
30	SALA ESPERA 2	75.00%	75.00%	78.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	90.00%			78.50%
31	HALL 1	78.00%	68.00%	75.00%	70.00%	75.00%	75.00%	100.00%	80.00%			77.63%
32	HALL 2	78.00%	80.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	100.00%	80.00%			79.75%
33	JEFATURA 1	70.00%	65.00%	72.00%	65.00%	64.00%	62.00%	85.00%	75.00%		69.75%	
34	RECEPCION 1	70.00%	75.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	90.00%			78.13%
35	RECEPCION 2	70.00%	75.00%	70.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	90.00%			76.88%
36	SSHH DAMAS	75.00%	80.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	-			77.86%
37	SSHH VARONES	75.00%	80.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	-			77.86%
38	SSHH JEFATURA	75.00%	78.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	-			77.57%
39	SSHH MEDICOS 1	75.00%	75.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	-			77.14%
40	SSHH MEDICOS 2	75.00%	80.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	-			77.86%
Frecuencia de fallas en los elementos arquitectonicos										76.78%		

Nota. Elaboración propia.

Figura 47

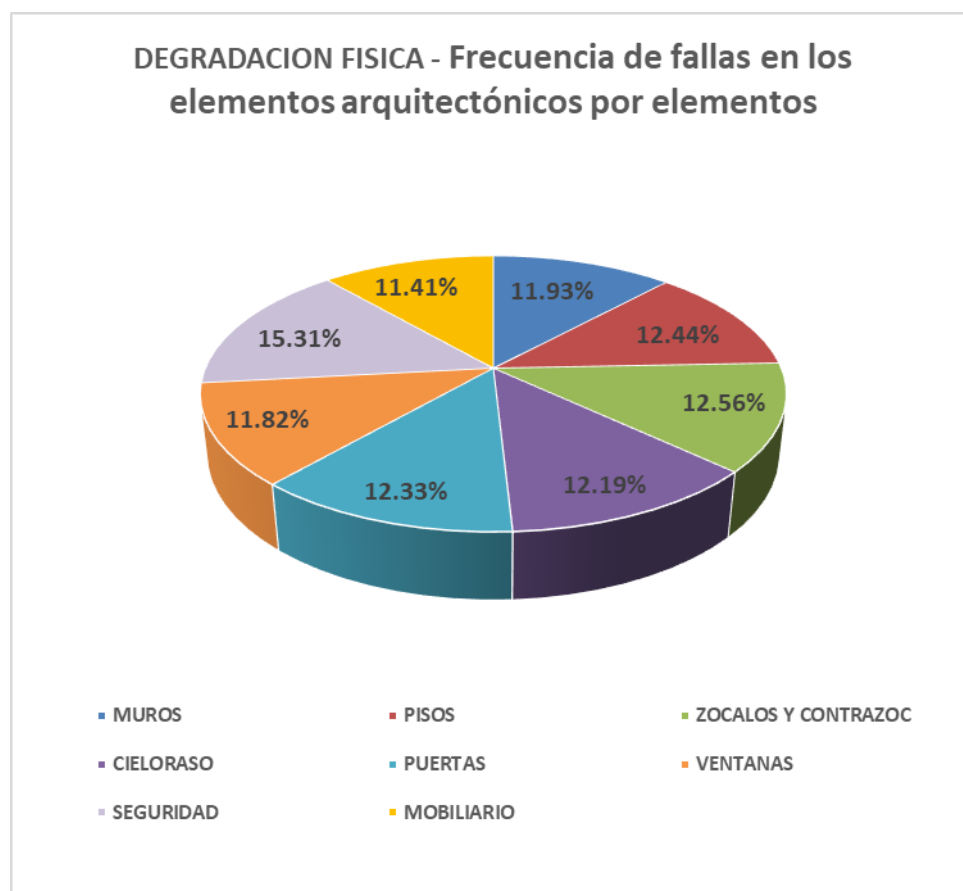
Gráfico de la frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos por ambientes



Nota. Elaboración propia.

Figura 48

Gráfico de frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos por elementos



Nota. Elaboración propia.

❖ **Interpretación.** Según la Tabla Resumen mostrada en la figura 46, se muestra una frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos del 76.78% en el área de Odontología del Instituto Nacional del Niño – Breña. Así mismo se puede analizar en el gráfico de la figura 47, la frecuencia de fallas por ambientes, siendo los ambientes más críticos: Endodoncia 1, con una frecuencia de fallas de los elementos arquitectónicos del 79.8% y el Hall 2, con una frecuencia de fallas correspondiente al 79.75%.

En la figura 48, se visualiza un gráfico con la frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos clasificados por elementos. Los elementos con mayor incidencia de fallas son

pisos (12.44%), zócalos (12.56%), cielos rasos (12.19%), puertas (12.33%) y elementos de seguridad y señalización (15.31%), los cuales obtuvieron la calificación de pésimo, incumpliendo las condiciones mínimas exigidas para áreas de atención en salud.

Estos resultados corresponden a un estado de degradación física avanzada, se refleja un alto nivel de deterioro de los elementos constructivos, atribuible a la antigüedad de la edificación y la ausencia de mantenimiento sistemático, incumpliendo las condiciones mínimas exigidas para áreas de atención en salud. Esta situación compromete la bioseguridad, funcionalidad y seguridad de pacientes y personal, justificando la necesidad de una intervención integral de rehabilitación arquitectónica.

❖ **Vinculación con normativa sanitaria y hospitalaria.** Los resultados obtenidos se relacionan directamente con el incumplimiento de la normativa vigente, principalmente:

- **Norma Técnica de Salud NTS N.º 113-MINSA/DGIEM.** Exige superficies lisas, lavables, impermeables y en buen estado de conservación en áreas clínicas.
- **Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)**
 - Norma A.050 (Salud): condiciones mínimas de infraestructura hospitalaria.
 - Norma A.010: seguridad y durabilidad de edificaciones.
- **Lineamientos de Bioseguridad en Establecimientos de Salud – MINSA**
 - Infraestructura debe evitar focos de contaminación, humedad y desprendimientos.

El estado malo y pésimo de pisos, muros, cielos rasos y acabados contraviene directamente estas disposiciones, afectando la seguridad, higiene y calidad de la infraestructura hospitalaria.

4.2.1.2. Indicador N° 02: Frecuencia de fallas en los elementos estructurales.

Figura 49

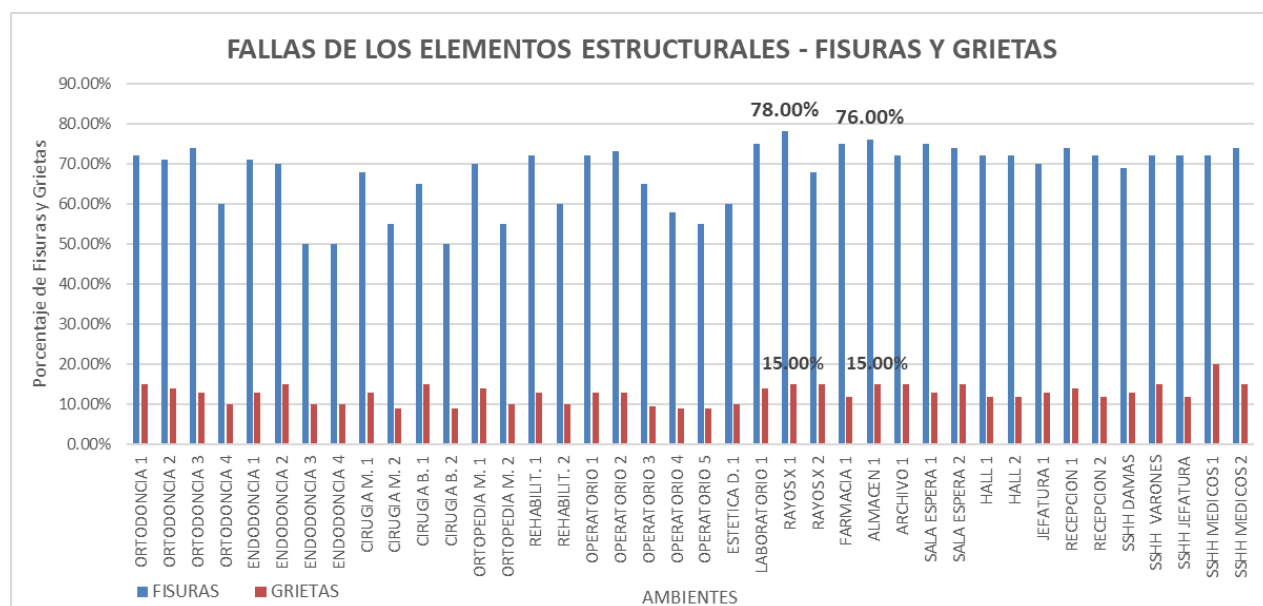
Tabla resumen – Frecuencia de fallas en los elementos estructurales

FICHA TECNICA N°02 - DEGRADACION FISICA: Frecuencia de fallas en los elementos estructurales															
5) Frecuencia de fallas en los elementos estructurales															
												DEGRADACION FISICA (%)			
N°	AMBIENTES	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	AREA CONSTRUIDA (M2)	ESTADO DE LA EDIFICACIÓN			MATERIAL PREDOMINANTE						LEVE 1 - 30 %	MODERADA 31% - 70 %	AVANZADA 71% - 100 %
				NO AFECTADO	FISURAS	GRIETAS	1	2	3	4	5	6			
1	ORTODONCIA 1	93	26.00		72.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		34.00%	
2	ORTODONCIA 2	93	23.00		71.00%	14.00%	a	a	a	a	a	a		33.00%	
3	ORTODONCIA 3	93	24.00		74.00%	13.00%	a	a	a	a	a	a		33.33%	
4	ORTODONCIA 4	75	25.00		60.00%	10.00%	a	a	a	a	a	a	26.67%		
5	ENDODONCIA 1	93	22.00		71.00%	13.00%	a	a	a	a	a	a		32.33%	
6	ENDODONCIA 2	93	24.00		70.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		33.33%	
7	ENDODONCIA 3	65	25.00		50.00%	10.00%	a	a	a	a	a	a	23.33%		
8	ENDODONCIA 4	65	25.00		50.00%	10.00%	a	a	a	a	a	a	23.33%		
9	CIRUGIA M. 1	70	24.00		68.00%	13.00%	a	a	a	a	a	a		31.33%	
10	CIRUGIA M. 2	60	23.00		55.00%	9.00%	a	a	a	a	a	a	24.33%		
11	CIRUGIA B. 1	93	23.00		65.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		31.67%	
12	CIRUGIA B. 2	50	25.00		50.00%	9.00%	a	a	a	a	a	a	22.67%		
13	ORTOPEDIA M. 1	93	23.00		70.00%	14.00%	a	a	a	a	a	a		32.67%	
14	ORTOPEDIA M. 2	60	24.00		55.00%	10.00%	a	a	a	a	a	a	25.00%		
15	REHABILIT. 1	93	25.00		72.00%	13.00%	a	a	a	a	a	a		32.67%	
16	REHABILIT. 2	65	24.00		60.00%	10.00%	a	a	a	a	a	a	26.67%		
17	OPERATORIO 1	93	45.00		72.00%	13.00%	a	a	a	a	a	a		32.67%	
18	OPERATORIO 2	93	43.00		73.00%	13.00%	a	a	a	a	a	a		33.00%	
19	OPERATORIO 3	70	45.00		65.00%	9.50%	a	a	a	a	a	a	28.00%		
20	OPERATORIO 4	65	42.00		58.00%	9.00%	a	a	a	a	a	a	25.33%		
21	OPERATORIO 5	60	48.00		55.00%	9.00%	a	a	a	a	a	a	24.33%		
22	ESTETICA D. 1	60	25.00		60.00%	10.00%	a	a	a	a	a	a	26.67%		
23	LABORATORIO 1	93	35.00		75.00%	14.00%	a	a	a	a	a	a		34.33%	
24	RAYOS X 1	93	45.00		78.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		36.00%	
25	RAYOS X 2	65	42.00		68.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		32.67%	
26	FARMACIA 1	93	36.00		75.00%	12.00%	a	a	a	a	a	a		33.00%	
27	ALMACEN 1	93	35.00		76.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		35.33%	
28	ARCHIVO 1	93	26.00		72.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		34.00%	
29	SALA ESPERA 1	93	95.00		75.00%	13.00%	a	a	a	a	a	a		33.67%	
30	SALA ESPERA 2	93	64.00		74.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		34.67%	
31	HALL 1	93	45.00		72.00%	12.00%	a	a	a	a	a	a		32.00%	
32	HALL 2	93	35.00		72.00%	12.00%	a	a	a	a	a	a		32.00%	
33	JEFATURA 1	93	25.00		70.00%	13.00%	a	a	a	a	a	a		32.00%	
34	RECEPCION 1	93	30.00		74.00%	14.00%	a	a	a	a	a	a		34.00%	
35	RECEPCION 2	93	35.00		72.00%	12.00%	a	a	a	a	a	a		32.00%	
36	SSHH DAMAS	93	3.80		69.00%	13.00%	a	a	a	a	a	a		31.67%	
37	SSHH VARONES	93	3.50		72.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		34.00%	
38	SSHH JEFATURA	93	3.70		72.00%	12.00%	a	a	a	a	a	a		32.00%	
39	SSHH MEDICOS 1	93	4.00		72.00%	20.00%	a	a	a	a	a	a		37.33%	
40	SSHH MEDICOS 2	93	4.00		74.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		34.67%	
	Frecuencia de fallas en los elementos estructurales												31.04%		

Nota. Elaboración propia.

Figura 50

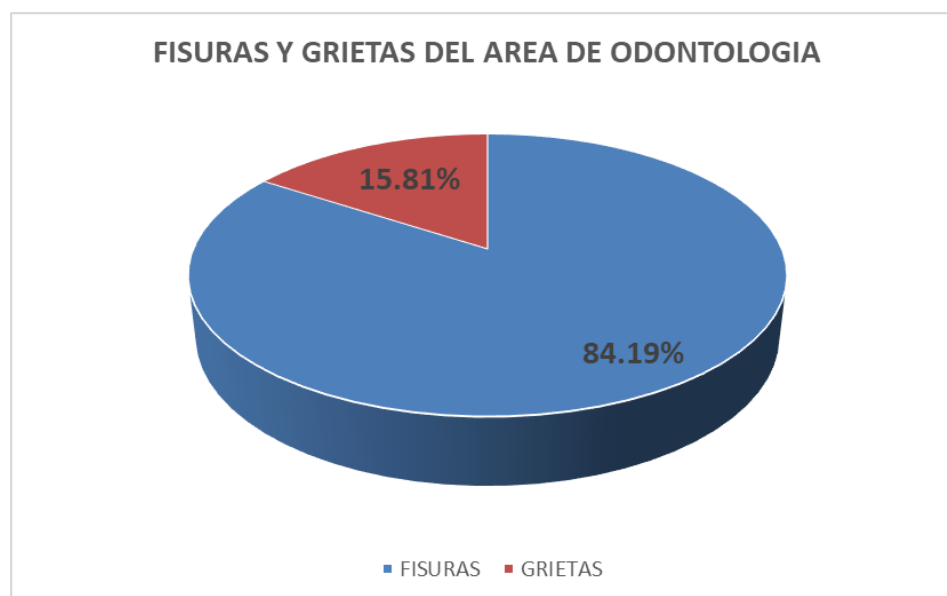
Gráfico de fisuras y grietas por ambientes del área de odontología



Nota. Elaboración propia.

Figura 51

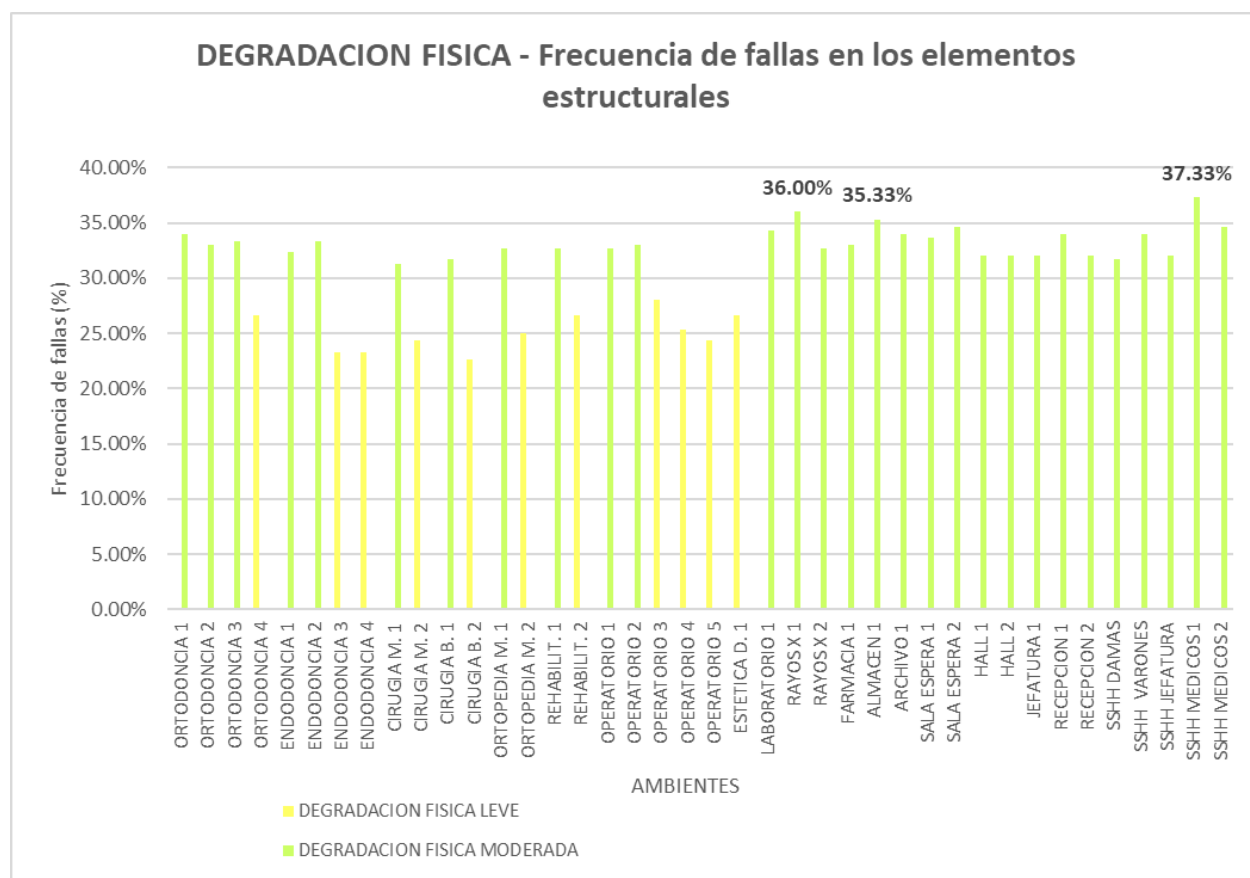
Gráfico de incidencia de fisuras y grietas en el área de odontología.



Nota. Elaboración propia.

Figura 52

Gráfico de la frecuencia de fallas en los elementos estructurales en el área de odontología



Nota. Elaboración propia.

❖ **Interpretación.** Según la Tabla Resumen mostrada en la figura 49, se muestra la frecuencia de fallas en los elementos estructurales con un valor del 31.04% en el área de Odontología del Instituto Nacional del Niño – Breña. Así mismo se puede analizar en el gráfico de la figura 50, la frecuencia de fallas de fisuras y grietas por ambientes, siendo los ambientes más críticos: Rayos x 1, con un porcentaje de fisuras del 78% y porcentaje de grietas del 15%; y el almacén con un porcentaje de fisuras del 76% y porcentaje de grietas del 15%.

En la figura 51, se obtiene la incidencia de fisuras y grietas en el área de odontología, de todas las fallas en elementos estructurales analizadas, se obtuvo un valor del 84.19% del total de fallas corresponde a las fisuras, y un valor del 15.81% corresponden a las grietas.

Este resultado refleja un nivel medio de deterioro de los elementos estructurales, atribuible a la antigüedad de la edificación y la ausencia de mantenimiento sistemático.

La figura 52 muestra la frecuencia de fallas en los elementos estructurales por ambientes del área de Odontología, siendo los ambientes mas críticos Rayos x 1 (36%), almacén (35.33%) y SSHH médicos1 (37.33%).

La presencia de fisuración en elementos de concreto armado puede interpretarse como consecuencia de cargas excesivas, deficiencias constructivas, procesos de retracción y fatiga estructural, así como de la ausencia de un mantenimiento preventivo sistemático. Asimismo, la corrosión de las armaduras, asociada a la humedad persistente y a la carbonatación del concreto, acelera la pérdida de sección efectiva del acero, incrementando la vulnerabilidad estructural frente a sollicitaciones sísmicas, condición especialmente crítica en edificaciones hospitalarias ubicadas en zonas de alta sismicidad.

El desprendimiento del recubrimiento del concreto y la exposición de elementos metálicos indican un estado avanzado de degradación, el cual puede comprometer la vida útil de la infraestructura si no se aplican medidas correctivas oportunas. Este tipo de deterioro también evidencia la falta de intervenciones de mantenimiento correctivo oportuno, lo que genera una acumulación de daños que incrementa los costos de rehabilitación estructural a largo plazo.

❖ **Vinculación con normativa sanitaria y hospitalaria.** En este sentido, la presencia de fisuras, grietas, desprendimientos de concreto y corrosión de armaduras evidencia una reducción de la capacidad resistente de la edificación, lo cual contraviene los lineamientos del

RNE – Norma E.030 (Diseño Sismorresistente), que establece la obligación de preservar el comportamiento estructural adecuado frente a acciones sísmicas. La degradación estructural observada incrementa la vulnerabilidad sísmica del establecimiento de salud, afectando su capacidad de respuesta ante eventos extremos y poniendo en riesgo la integridad de pacientes, personal médico y equipos hospitalarios.

Asimismo, la Norma Técnica de Salud para el Mantenimiento de la Infraestructura y Equipamiento de los Establecimientos de Salud del MINSA establece que las edificaciones hospitalarias deben contar con programas de mantenimiento preventivo y correctivo orientados a preservar las condiciones de seguridad estructural durante toda su vida útil. La ausencia o deficiente aplicación de estos programas favorece la progresión del deterioro estructural, lo cual representa un incumplimiento de las disposiciones técnicas que exigen la identificación temprana de patologías estructurales y la ejecución de intervenciones oportunas.

4.2.2. Estado funcional de las instalaciones hospitalarias

4.2.2.1. Indicador N° 03: Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones.

Figura 53

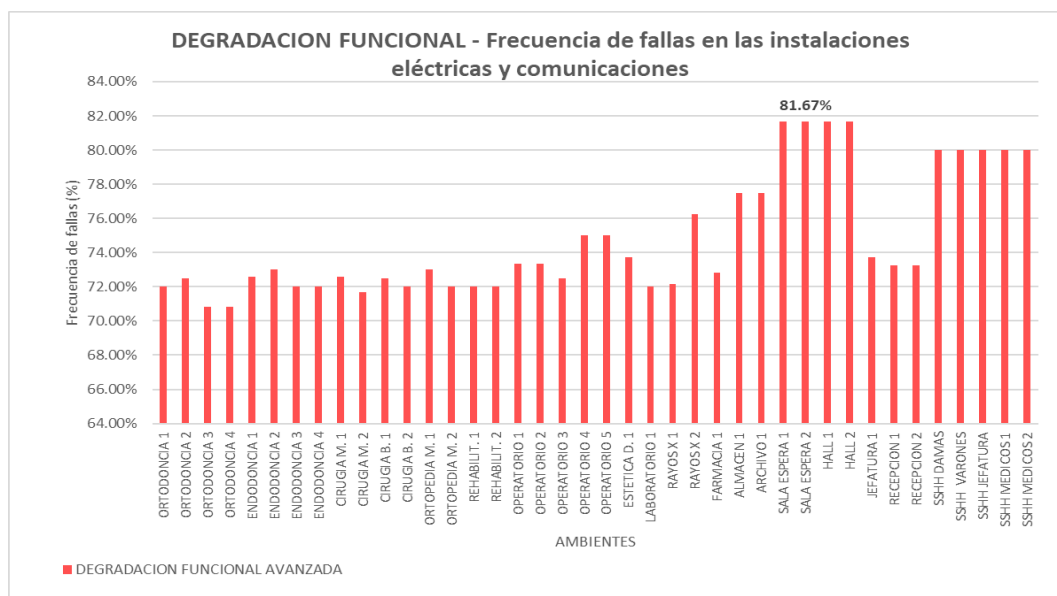
Tabla Resumen – Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones

DEGRADACION FUNCIONAL - Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones									
AMBIENTES	Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones						DEGRADACION FUNCIONAL (%)		
	LUMINARIAS Y LUCES DE EMERGENCIA	TOMACORRIENTES	FUERZA (EQUIPOS ESPECIALES)	TABLEROS ELECTRICOS	POZO A TIERRA	INTERNET	LEVE	MODERADA	AVANZADA
							1 - 30%	31% - 70%	71% - 100%
ORTODONCIA 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	72.00%	55.00%			72.00%
ORTODONCIA 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	75.00%	55.00%			72.50%
ORTODONCIA 3	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	50.00%			70.83%
ORTODONCIA 4	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	50.00%			70.83%
ENDODONCIA 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	58.00%			72.60%
ENDODONCIA 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	60.00%			73.00%
ENDODONCIA 3	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	55.00%			72.00%
ENDODONCIA 4	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	55.00%			72.00%
CIRUGIA M. 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	58.00%			72.60%
CIRUGIA M. 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	55.00%			71.67%
CIRUGIA B. 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	60.00%			72.50%
CIRUGIA B. 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	55.00%			72.00%
ORTOPEDIA M. 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	60.00%			73.00%
ORTOPEDIA M. 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	55.00%			72.00%
REHABILIT. 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	55.00%			72.00%
REHABILIT. 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	55.00%			72.00%
OPERATORIO 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	75.00%	60.00%			73.33%
OPERATORIO 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	75.00%	60.00%			73.33%
OPERATORIO 3	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	75.00%	55.00%			72.50%
OPERATORIO 4	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	-			75.00%
OPERATORIO 5	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	-			75.00%
ESTETICA D. 1	80.00%	75.00%	70.00%	70.00%	-	-			73.75%
LABORATORIO 1	80.00%	75.00%	70.00%	75.00%	72.00%	60.00%			72.00%
RAYOS X 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	58.00%			72.17%
RAYOS X 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	-			76.25%
FARMACIA 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	72.00%	60.00%			72.83%
ALMACEN 1	80.00%	75.00%	-	-	-	-			77.50%
ARCHIVO 1	80.00%	75.00%	-	-	-	-			77.50%
SALA ESPERA 1	80.00%	75.00%	-	90.00%	-	-			81.67%
SALA ESPERA 2	80.00%	75.00%	-	90.00%	-	-			81.67%
HALL 1	80.00%	75.00%	-	90.00%	-	-			81.67%
HALL 2	80.00%	75.00%	-	90.00%	-	-			81.67%
JEFATURA 1	80.00%	75.00%	-	80.00%	-	60.00%			73.75%
RECEPCION 1	80.00%	75.00%	-	80.00%	-	58.00%			73.25%
RECEPCION 2	80.00%	75.00%	-	80.00%	-	58.00%			73.25%
SSHHDAMAS	80.00%	-	-	-	-	-			80.00%
SSHVARONES	80.00%	-	-	-	-	-			80.00%
SSHJEFATURA	80.00%	-	-	-	-	-			80.00%
SSHMEDICOS 1	80.00%	-	-	-	-	-			80.00%
SSHMEDICOS 2	80.00%	-	-	-	-	-			80.00%
Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones							74.79%		

Nota. Elaboración propia.

Figura 54

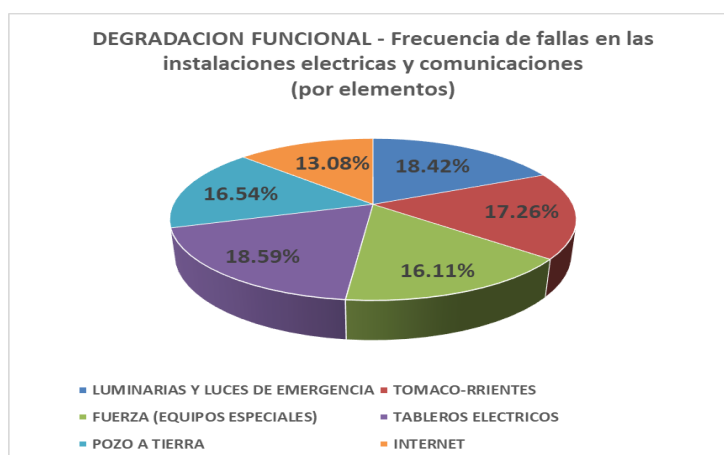
Gráfico de la frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones en el área de odontología



Nota. Elaboración propia.

Figura 55

Gráfico de la frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones (clasificación por elementos)



Nota. Elaboración propia.

❖ **Interpretación.** Según la Tabla Resumen de la figura 53, se analiza que el Área de Odontología del Instituto Nacional del Niño – Breña presenta una frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones de 74.79%, correspondiente a un estado de degradación avanzada. Siendo las Salas de espera 1 y 2 y los Halls 1 y 2 con mayor valor, correspondiente a 81.67%, como se aprecia en la figura 54. Este resultado refleja un alto nivel de deterioro de los elementos y circuitos eléctricos y de comunicaciones que abastecen a toda el área de Odontología, atribuible a la antigüedad de la edificación y la ausencia de mantenimiento sistemático.

Así mismo la figura 55 muestra la frecuencia de fallas en instalaciones eléctricas y comunicaciones por elementos, siendo los tableros eléctricos (18.59%), luminarias (18.48%) y tomacorrientes (17.26%) los elementos con mayor frecuencia de fallas.

Desde una perspectiva funcional, estas deficiencias generan impactos negativos en la calidad del servicio hospitalario, ya que las fallas eléctricas y de comunicación limitan la operatividad de equipos médicos, sistemas de información hospitalaria y mecanismos de respuesta ante emergencias. En consecuencia, la degradación funcional de estas instalaciones no solo representa un problema técnico, sino también un riesgo para la seguridad del paciente y del personal de salud.

❖ **Vinculación con normativa sanitaria y hospitalaria.** Desde el enfoque sanitario, la Norma Técnica de Salud para el Mantenimiento de la Infraestructura y Equipamiento de los Establecimientos de Salud del Ministerio de Salud (MINSA) establece que los sistemas eléctricos y de comunicaciones deben mantenerse en condiciones óptimas de funcionamiento para garantizar la continuidad operativa del establecimiento de salud. La degradación funcional observada refleja una deficiente aplicación de estos lineamientos, lo cual incrementa el riesgo de interrupciones del servicio y limita la capacidad de respuesta ante emergencias.

En relación con las instalaciones de comunicaciones, la normativa hospitalaria exige la operatividad continua de los sistemas de comunicación interna, datos y alarmas, los cuales son esenciales para la coordinación clínica y administrativa. Las fallas funcionales identificadas afectan directamente la eficiencia en la transmisión de información crítica, lo que contraviene los principios de seguridad y oportunidad en la atención sanitaria establecidos por el MINSA y reforzados por los lineamientos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS).

Asimismo, la Organización Mundial de la Salud (OMS), a través del enfoque de hospitales seguros, establece que los sistemas eléctricos y de comunicaciones constituyen componentes funcionales críticos cuya operatividad debe mantenerse incluso durante situaciones de emergencia o desastre. La degradación funcional identificada en la situación inicial evidencia una vulnerabilidad funcional del establecimiento de salud, limitando su capacidad de respuesta y continuidad operativa, lo cual no se ajusta a los estándares internacionales de seguridad hospitalaria.

4.2.2.2. Indicador N° 04: Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias.

Figura 56

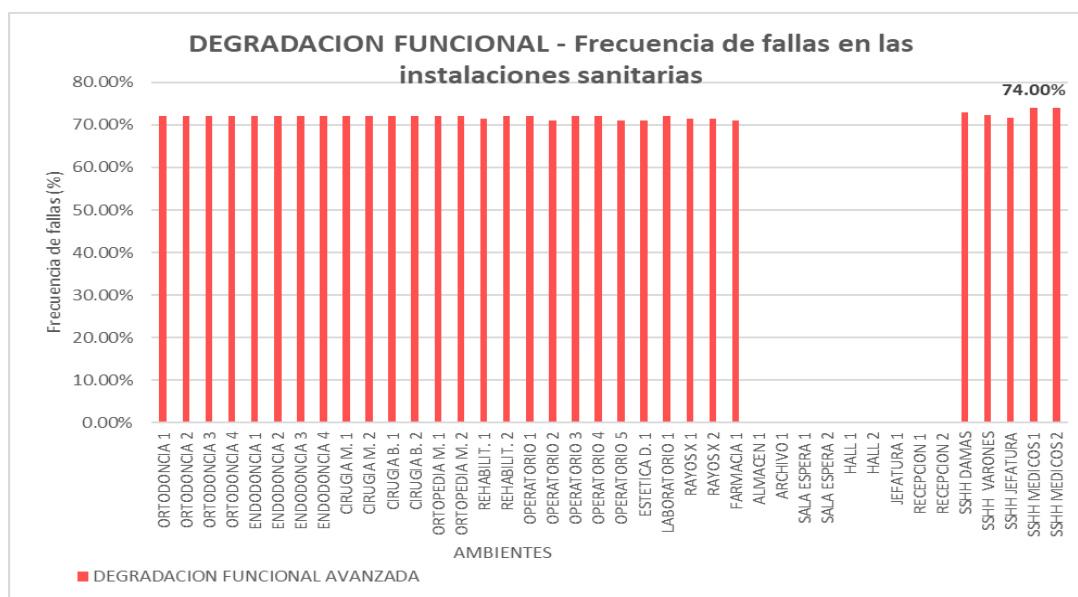
Tabla Resumen – Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias

DEGRADACION FUNCIONAL - Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias								
AMBIENTES	Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias					DEGRADACION AMBIENTAL (%)		
	RED AGUA		RED DESAGUE	APARATOS SANITARIOS	ACCESORIOS SANITARIOS	LEVE	MODERADA	AVANZADA
	FRIA	CAIENTE				1 - 30 %	31% - 70 %	71% - 100 %
ORTODONCIA 1	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
ORTODONCIA 2	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
ORTODONCIA 3	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
ORTODONCIA 4	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
ENDODONCIA 1	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
ENDODONCIA 2	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
ENDODONCIA 3	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
ENDODONCIA 4	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
CIRUGIA M. 1	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
CIRUGIA M. 2	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
CIRUGIA B. 1	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
CIRUGIA B. 2	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
ORTOPEDIA M. 1	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
ORTOPEDIA M. 2	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
REHABILIT. 1	72.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			71.40%
REHABILIT. 2	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
OPERATORIO 1	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
OPERATORIO 2	70.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			71.00%
OPERATORIO 3	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
OPERATORIO 4	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
OPERATORIO 5	70.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			71.00%
ESTETICA D. 1	70.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			71.00%
LABORATORIO 1	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
RAYOS X 1	72.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			71.40%
RAYOS X 2	72.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			71.40%
FARMACIA 1	70.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			71.00%
ALMACEN 1	-	-	-	-	-			-
ARCHIVO 1	-	-	-	-	-			-
SALA ESPERA 1	-	-	-	-	-			-
SALA ESPERA 2	-	-	-	-	-			-
HALL 1	-	-	-	-	-			-
HALL 2	-	-	-	-	-			-
JEFATURA 1	-	-	-	-	-			-
RECEPCION 1	-	-	-	-	-			-
RECEPCION 2	-	-	-	-	-			-
SSH DAMAS	75.00%	60.00%	85.00%	70.00%	75.00%			73.00%
SSH VARONES	75.00%	60.00%	82.00%	70.00%	75.00%			72.40%
SSH JEFATURA	75.00%	60.00%	78.00%	70.00%	75.00%			71.60%
SSH MEDICOS 1	75.00%	60.00%	90.00%	70.00%	75.00%			74.00%
SSH MEDICOS 2	75.00%	60.00%	90.00%	70.00%	75.00%			74.00%
Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias						71.97%		

Nota. Elaboración propia.

Figura 57

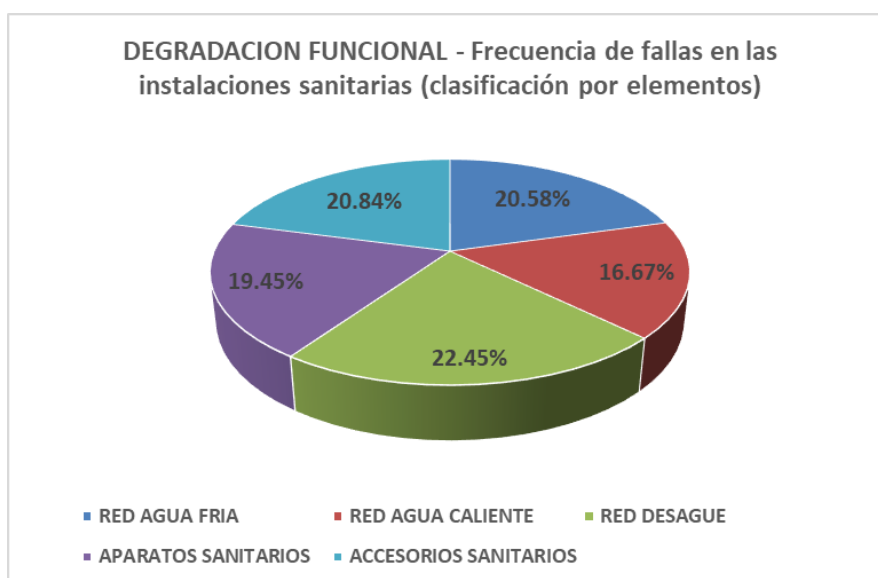
Gráfico de la frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias en el área de odontología



Nota. Elaboración propia.

Figura 58

Gráfico de la frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias (clasificación por elementos)



Nota. Elaboración propia.

❖ **Interpretación.** Según la figura 56 se analiza que el Área de Odontología del Instituto Nacional del Niño – Breña presenta una frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias de 71.97% , correspondiente a un estado de degradación avanzada. Este resultado refleja un alto nivel de deterioro de los elementos y redes sanitarias que abastecen a toda el área de Odontología, atribuible a la antigüedad de la edificación y la ausencia de mantenimiento sistemático.

También se analiza la figura 57, la cual muestra que los ambientes mas críticos son los SSHH médicos 1 y SSHH médicos 2, con mayor frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias, con un valor del 74%.

Así mismo la figura 58 muestra la frecuencia de fallas en instalaciones sanitarias por elementos, siendo la red de desagüe (22.45%), red de agua fría (20.58%) y los accesorios sanitarios (20.84%) los elementos con mayor frecuencia de fallas.

Asimismo, la degradación funcional observada puede atribuirse a la antigüedad de la infraestructura hospitalaria y al uso intensivo de los sistemas sanitarios, propios de establecimientos de salud que operan de manera continua. La ausencia de inspecciones periódicas, limpieza técnica de redes, reemplazo programado de componentes contribuye al deterioro funcional de las instalaciones, incrementando la probabilidad de fallas que comprometen la higiene y salubridad de los ambientes hospitalarios.

Desde una perspectiva sanitaria, las deficiencias en el funcionamiento de las instalaciones sanitarias generan impactos negativos en las condiciones de salubridad y seguridad del establecimiento de salud. Esta condición afecta directamente la calidad del servicio hospitalario y representa un riesgo potencial para la salud de los pacientes, el personal médico y los visitantes.

En este sentido, la presencia de fugas, obstrucciones en las redes de desagüe, deficiente presión de agua y deterioro de tuberías contraviene los lineamientos técnicos del RNE, los cuales exigen el adecuado diseño, operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado. Estas deficiencias reflejan la ausencia de acciones de mantenimiento preventivo orientadas a conservar la funcionalidad de las instalaciones sanitarias durante la vida útil de la infraestructura hospitalaria.

❖ **Vinculación con normativa sanitaria y hospitalaria.** Asimismo, la Norma Técnica de Salud para el Mantenimiento de la Infraestructura y Equipamiento de los Establecimientos de Salud del Ministerio de Salud (MINSA) establece que los sistemas sanitarios deben mantenerse en condiciones óptimas para garantizar la higiene, la bioseguridad y la calidad del servicio hospitalario. La degradación funcional observada evidencia una aplicación limitada de estas disposiciones, lo que incrementa el riesgo de contaminación ambiental y sanitaria dentro del establecimiento de salud.

Desde una perspectiva sanitaria, la normativa del MINSA y los lineamientos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) enfatizan que el adecuado funcionamiento de las instalaciones sanitarias es un requisito fundamental para la prevención de infecciones asociadas a la atención de la salud. Las fallas funcionales identificadas comprometen este principio, al generar condiciones propicias para la proliferación de agentes patógenos y afectar la seguridad del paciente y del personal de salud.

Adicionalmente, la Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que los establecimientos de salud deben garantizar sistemas de agua y saneamiento funcionales y resilientes, especialmente en situaciones de emergencia. La degradación funcional de las instalaciones sanitarias identificada en el escenario inicial evidencia una vulnerabilidad

operativa que limita la capacidad del hospital para mantener condiciones adecuadas de salubridad y continuidad del servicio ante eventos adversos.

4.2.3. Estado ambiental de la infraestructura hospitalaria

4.2.3.1. Indicador N° 05: Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas.

Figura 59

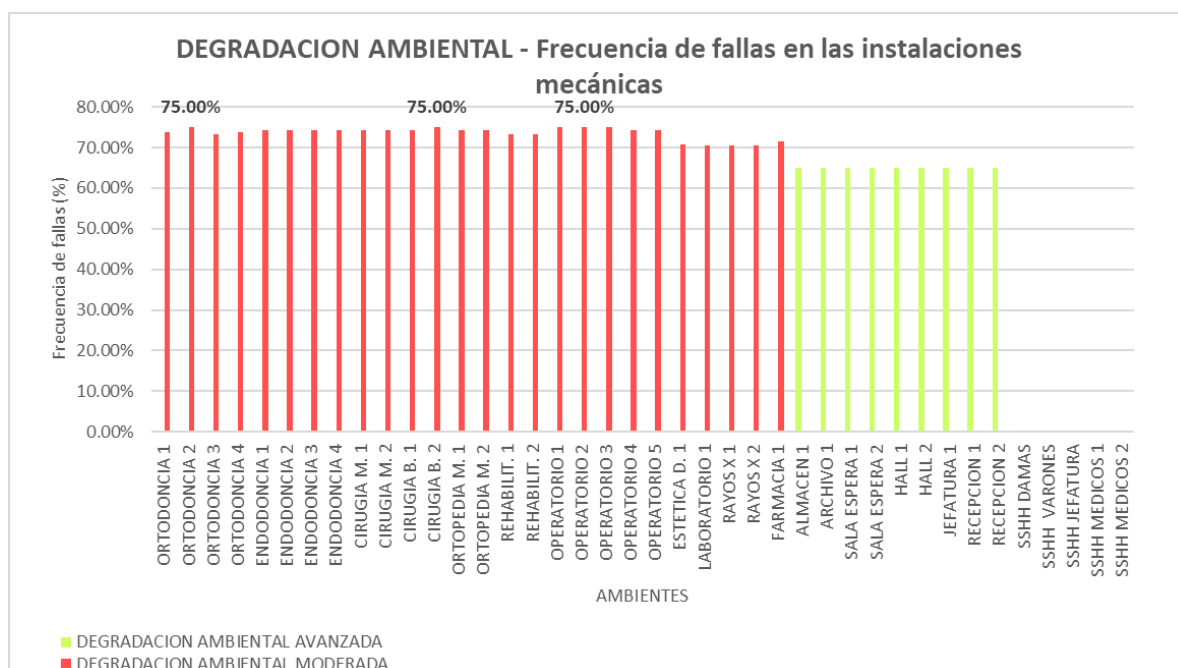
Tabla Resumen – Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas

DEGRADACION AMBIENTAL - Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas									
AMBIENTES	Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas						DEGRADACION AMBIENTAL (%)		
	UNIDADES DENTALES	EQUIPAMIENTO MEDICO	AIRE ACONDICIONADO	AIRE COMPRIMIDO	GASES MEDICINALES		LEVE 1 - 30 %	MODERADA 31% - 70 %	AVANZADA 71% - 100 %
					OXIGENO	VACIO			
ORTODONCIA 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	72.00%	65.00%			73.67%
ORTODONCIA 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	75.00%	70.00%			75.00%
ORTODONCIA 3	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	65.00%			73.33%
ORTODONCIA 4	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	68.00%			73.83%
ENDODONCIA 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	70.00%			74.17%
ENDODONCIA 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	70.00%			74.17%
ENDODONCIA 3	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	70.00%			74.17%
ENDODONCIA 4	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	70.00%			74.17%
CIRUGIA M. 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	70.00%			74.17%
CIRUGIA M. 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	70.00%			74.17%
CIRUGIA B. 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	70.00%			74.17%
CIRUGIA B. 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	75.00%	70.00%			75.00%
ORTOPEDIA M. 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	75.00%	65.00%			74.17%
ORTOPEDIA M. 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	75.00%	65.00%			74.17%
REHABILIT. 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	75.00%	60.00%			73.33%
REHABILIT. 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	75.00%	60.00%			73.33%
OPERATORIO 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	75.00%	70.00%			75.00%
OPERATORIO 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	75.00%	70.00%			75.00%
OPERATORIO 3	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	75.00%	70.00%			75.00%
OPERATORIO 4	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	70.00%			74.17%
OPERATORIO 5	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	70.00%			74.17%
ESTETICA D. 1	80.00%	75.00%	70.00%	70.00%	70.00%	60.00%			70.83%
LABORATORIO 1	-	75.00%	70.00%	75.00%	72.00%	60.00%			70.40%
RAYOS X 1	-	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	58.00%			70.60%
RAYOS X 2	-	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	58.00%			70.60%
FARMACIA 1	-	75.00%	70.00%	80.00%	72.00%	60.00%			71.40%
ALMACEN 1	-	-	65.00%	-	-	-		65.00%	
ARCHIVO 1	-	-	65.00%	-	-	-		65.00%	
SALA ESPERA 1	-	-	65.00%	-	-	-		65.00%	
SALA ESPERA 2	-	-	65.00%	-	-	-		65.00%	
HALL 1	-	-	65.00%	-	-	-		65.00%	
HALL 2	-	-	65.00%	-	-	-		65.00%	
JEFATURA 1	-	-	65.00%	-	-	-		65.00%	
RECEPCION 1	-	-	65.00%	-	-	-		65.00%	
RECEPCION 2	-	-	65.00%	-	-	-		65.00%	
SSH#DAMAS	-	-	-	-	-	-			-
SSH#VARONES	-	-	-	-	-	-			-
SSH#JEFATURA	-	-	-	-	-	-			-
SSH#MEDICOS 1	-	-	-	-	-	-			-
SSH#MEDICOS 2	-	-	-	-	-	-			-
Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas							71.35%		

Nota. Elaboración propia.

Figura 60

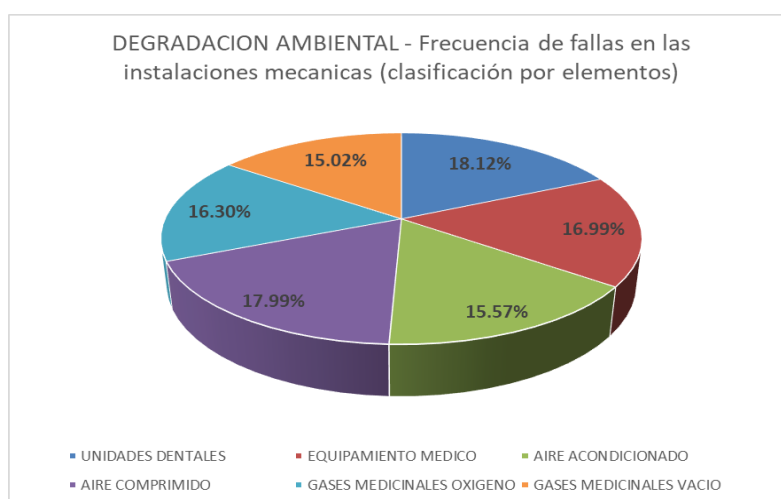
Gráfico de la frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas en el área de Odontología



Nota. Elaboración propia.

Figura 61

Gráfico de la frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas (clasificación por elementos)



Nota. Elaboración propia.

❖ **Interpretación.** Según la figura 59 se analiza que el Área de Odontología del Instituto Nacional del Niño – Breña presenta una frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas de 71.35%. Este resultado refleja un alto nivel de deterioro de los elementos y redes sanitarias que abastecen a toda el área de Odontología, atribuible a la antigüedad de la edificación y la ausencia de mantenimiento sistemático.

También se analiza la figura 60, la cual muestra que los ambientes mas críticos son Ortodoncia 2, Cirugía bucal 2 y los ambientes de Operatorio 1, 2 y 3; estos presentan una mayor frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas, con un valor de 75% cada ambiente.

Así mismo la figura 61 muestra la frecuencia de fallas en instalaciones mecánicas por elementos, siendo las unidades dentales (18.12%), y la red de aire comprimido (17.99%) los elementos con mayor frecuencia de fallas. Este resultado refleja un alto nivel de deterioro de las instalaciones mecánicas que abastecen a toda el área de Odontología, atribuible a la antigüedad de la edificación y la ausencia de mantenimiento sistemático.

En relación con las unidades dentales y el equipamiento médico, se identifican condiciones de funcionamiento irregular, presencia de vibraciones, ruidos anómalos y deficiencias en los sistemas de accionamiento mecánico, lo cual refleja un desgaste progresivo de componentes internos asociado a la falta de mantenimiento preventivo. Estas condiciones no solo reducen la eficiencia funcional de los equipos, sino que también afectan el confort ambiental y la precisión en la atención clínica.

Respecto al sistema de aire acondicionado, la frecuencia de fallas se manifiesta a través de una inadecuada regulación de la temperatura, deficiente renovación de aire, acumulación de partículas y olores, así como niveles de ruido superiores a los recomendados. Estas condiciones evidencian filtros saturados, equipos obsoletos y deficiente mantenimiento de ductos, lo que

repercute negativamente en la calidad del aire interior y en el confort térmico de los ambientes hospitalarios.

En cuanto al sistema de aire comprimido, la frecuencia de fallas se refleja en pérdidas de presión, fugas en la red, presencia de humedad y fallas en los compresores, lo cual limita la operatividad de equipos clínicos que dependen de este suministro. Estas deficiencias incrementan el consumo energético y generan condiciones ambientales desfavorables, como aumento de ruido y vibraciones en áreas técnicas.

En relación con los gases medicinales, específicamente oxígeno y vacío, se evidencian fallas como fluctuaciones de presión, deterioro de válvulas, conexiones inadecuadas y señalización deficiente. Estas condiciones representan un riesgo significativo para la seguridad clínica, ya que el suministro continuo y confiable de gases medicinales es esencial para procedimientos médicos y odontológicos. Asimismo, las fugas y deficiencias en estos sistemas contribuyen a la degradación ambiental, al generar condiciones inseguras y potencialmente contaminantes en los ambientes hospitalarios.

Desde una perspectiva integral, la frecuencia de fallas observada en las instalaciones mecánicas refleja una gestión de mantenimiento predominantemente reactiva, caracterizada por intervenciones aisladas y no planificadas. Esta situación favorece el deterioro progresivo de los sistemas, incrementa la probabilidad de fallas críticas y afecta negativamente la calidad ambiental del establecimiento de salud

❖ **Vinculación con normativa sanitaria y hospitalaria.** En relación con las unidades dentales y el equipamiento médico, la normativa sanitaria del Ministerio de Salud (MINSA) establece que estos equipos deben operar en condiciones óptimas de funcionamiento, con mantenimiento periódico que asegure su desempeño seguro y eficiente. La presencia de fallas mecánicas, vibraciones y ruidos anómalos identificados en el escenario inicial evidencia

un incumplimiento de estos lineamientos, afectando la calidad de la atención y el control ambiental de los ambientes clínicos.

Respecto al sistema de aire acondicionado, el RNE y las Normas Técnicas de Salud del MINSA señalan que los ambientes hospitalarios deben contar con sistemas de climatización que garanticen adecuados niveles de temperatura, humedad, ventilación y calidad del aire interior. La deficiente regulación térmica, la acumulación de partículas y el ruido excesivo observados reflejan una degradación ambiental que contraviene los criterios normativos de confort y salubridad, especialmente en áreas asistenciales y odontológicas.

En cuanto al sistema de aire comprimido, la normativa técnica hospitalaria exige un suministro continuo, seguro y libre de contaminantes, ya que este sistema es esencial para el funcionamiento de diversos equipos médicos. Las pérdidas de presión, fugas y presencia de humedad identificadas evidencian una deficiente gestión del mantenimiento, lo cual no se ajusta a los estándares de seguridad y eficiencia operativa establecidos para instalaciones hospitalarias.

En relación con los gases medicinales, específicamente oxígeno y vacío, la normativa sanitaria establece que estos sistemas deben cumplir con criterios estrictos de continuidad, presión adecuada, señalización y seguridad, debido a su carácter crítico en la atención médica. Las fallas funcionales y deficiencias en válvulas y conexiones observadas representan un riesgo clínico significativo y contravienen los lineamientos del MINSA y los estándares internacionales promovidos por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), los cuales resaltan la importancia de sistemas de gases medicinales confiables y resilientes.

4.2.3.2. Indicador N° 06: Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica.

Figura 62

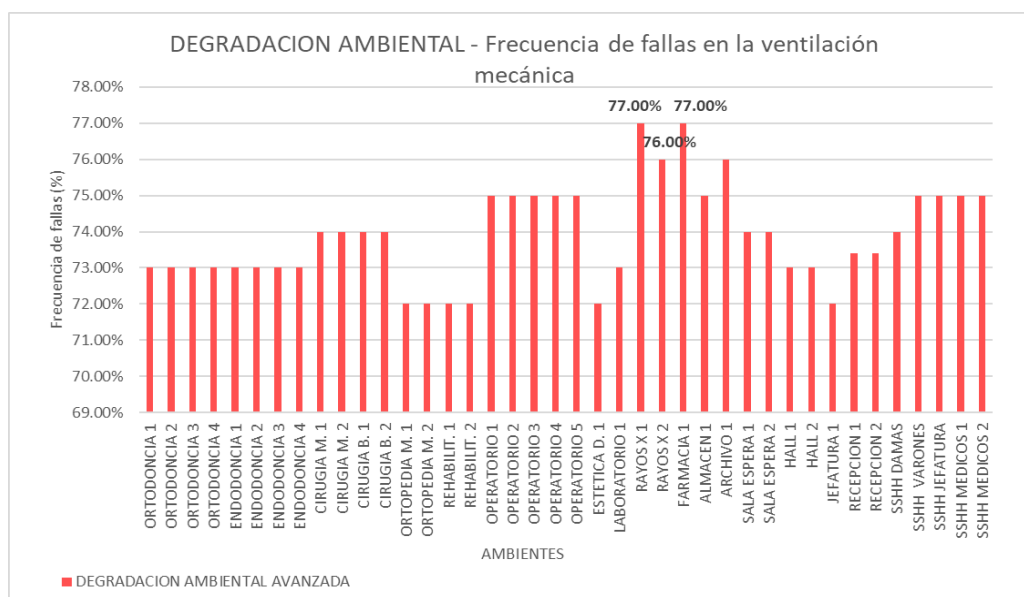
Tabla Resumen – Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica

DEGRADACION AMBIENTAL - Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica								
AMBIENTES	Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica					DEGRADACION AMBIENTAL (%)		
	REJILLAS DE VENTILACION	DIFUSORES DE VENTILACION	DUCTOS GALVANIZADOS	VENTILACION MECANICA		LEVE 1 - 30%	MODERADA 31% - 70%	AVANZADA 71% - 100%
				EXTRACCION	INYECCION			
ORTODONCIA 1	70.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			73.00%
ORTODONCIA 2	70.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			73.00%
ORTODONCIA 3	70.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			73.00%
ORTODONCIA 4	70.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			73.00%
ENDODONCIA 1	65.00%	65.00%	75.00%	80.00%	80.00%			73.00%
ENDODONCIA 2	65.00%	65.00%	75.00%	80.00%	80.00%			73.00%
ENDODONCIA 3	65.00%	65.00%	75.00%	80.00%	80.00%			73.00%
ENDODONCIA 4	65.00%	65.00%	75.00%	80.00%	80.00%			73.00%
CIRUGIA M. 1	75.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			74.00%
CIRUGIA M. 2	75.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			74.00%
CIRUGIA B. 1	75.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			74.00%
CIRUGIA B. 2	75.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			74.00%
ORTOPEDIA M. 1	65.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			72.00%
ORTOPEDIA M. 2	65.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			72.00%
REHABILIT. 1	65.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			72.00%
REHABILIT. 2	65.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			72.00%
OPERATORIO 1	70.00%	65.00%	75.00%	80.00%	85.00%			75.00%
OPERATORIO 2	70.00%	65.00%	75.00%	80.00%	85.00%			75.00%
OPERATORIO 3	70.00%	65.00%	75.00%	80.00%	85.00%			75.00%
OPERATORIO 4	70.00%	65.00%	75.00%	80.00%	85.00%			75.00%
OPERATORIO 5	70.00%	65.00%	75.00%	80.00%	85.00%			75.00%
ESTETICA D. 1	65.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			72.00%
LABORATORIO 1	70.00%	65.00%	70.00%	75.00%	85.00%			73.00%
RAYOS X 1	75.00%	65.00%	75.00%	85.00%	85.00%			77.00%
RAYOS X 2	75.00%	65.00%	75.00%	80.00%	85.00%			76.00%
FARMACIA 1	75.00%	65.00%	75.00%	85.00%	85.00%			77.00%
ALMACEN 1	65.00%	65.00%	75.00%	80.00%	90.00%			75.00%
ARCHIVO 1	65.00%	65.00%	75.00%	85.00%	90.00%			76.00%
SALA ESPERA 1	80.00%	65.00%	70.00%	85.00%	70.00%			74.00%
SALA ESPERA 2	80.00%	65.00%	70.00%	85.00%	70.00%			74.00%
HALL 1	75.00%	65.00%	70.00%	85.00%	70.00%			73.00%
HALL 2	75.00%	65.00%	70.00%	85.00%	70.00%			73.00%
JEFATURA 1	75.00%	65.00%	70.00%	80.00%	70.00%			72.00%
RECEPCION 1	72.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			73.40%
RECEPCION 2	72.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			73.40%
SSHHDAMAS	70.00%	70.00%	70.00%	75.00%	85.00%			74.00%
SSHVARONES	70.00%	70.00%	70.00%	80.00%	85.00%			75.00%
SSHJEFATURA	70.00%	70.00%	70.00%	80.00%	85.00%			75.00%
SSHMEDICOS 1	70.00%	70.00%	70.00%	85.00%	80.00%			75.00%
SSHMEDICOS 2	70.00%	70.00%	70.00%	85.00%	80.00%			75.00%
Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica						73.90%		

Nota. Elaboración propia.

Figura 63

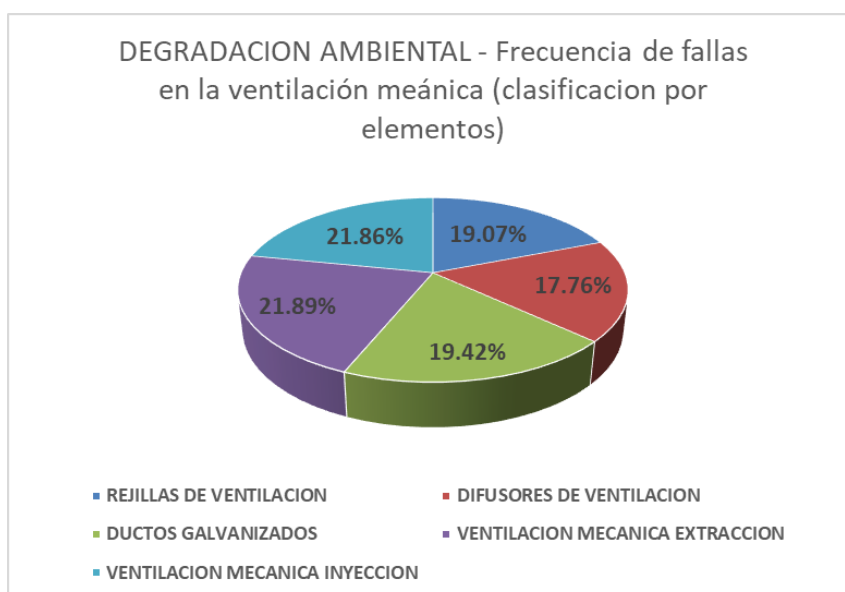
Gráfico de la frecuencia de fallas en la ventilación mecánica en el área de odontología



Nota. Elaboración propia.

Figura 64

Gráfico de la frecuencia de fallas en la ventilación mecánica (clasificación por elementos)



Nota. Elaboración propia.

❖ **Interpretación.** Según la figura 62 se observa y analiza evidencia que el Área de Odontología del Instituto Nacional del Niño – Breña presenta una frecuencia de fallas en la ventilación mecánica de 73.90% , correspondiente a un estado de degradación avanzada. Este resultado refleja un alto nivel de deterioro de los elementos y redes sanitarias que abastecen a toda el área de Odontología, atribuible a la antigüedad de la edificación y la ausencia de mantenimiento sistemático.

También se analiza la figura 63, la cual muestra que los ambientes mas críticos son Rayos x 1 y Farmacia, con un valor del 77%; seguidos por el ambiente de Rayos x 2 con un valor de 76% de frecuencia de fallas en la ventilación mecánica.

Así mismo la figura 64 muestra la frecuencia de fallas en la ventilación mecánica por elementos, siendo la extracción mecánica (21.89%), y la inyección mecánica (21.86%) los elementos con mayor frecuencia de fallas.

En el caso de las rejillas y difusores de ventilación, se identificó acumulación de polvo, suciedad, partículas en suspensión y signos de corrosión superficial, lo cual afecta directamente la calidad del aire interior (CAI) y reduce la eficiencia en la distribución homogénea del aire. Esta condición incrementa el riesgo de contaminación cruzada, especialmente en áreas críticas como consultorios, salas de procedimientos y ambientes de atención clínica, comprometiendo el confort térmico y la seguridad de pacientes y personal de salud.

Respecto a los ductos galvanizados, la degradación ambiental se manifiesta mediante presencia de suciedad interna, deterioro de juntas, filtraciones y pérdida de hermeticidad. Estas deficiencias generan fugas de aire, disminución del caudal efectivo y posibles focos de proliferación microbiológica, afectando la capacidad del sistema para cumplir su función sanitaria. Desde el punto de vista funcional, esta situación se traduce en un desbalance del

sistema de ventilación, incrementando el consumo energético y reduciendo la vida útil de los equipos mecánicos asociados.

Asimismo, los sistemas de ventilación mecánica por extracción e inyección presentan fallas operativas recurrentes, como funcionamiento intermitente, niveles de ruido elevados y caudales insuficientes. Estas deficiencias limitan la correcta renovación del aire y el control de presiones diferenciales, elementos fundamentales en entornos hospitalarios para prevenir infecciones intrahospitalarias y garantizar condiciones ambientales adecuadas.

❖ **Vinculación con normativa sanitaria y hospitalaria.** La degradación ambiental identificada se contrapone a lo establecido en la normativa sanitaria aplicable a infraestructuras hospitalarias. En el contexto peruano, el Ministerio de Salud (MINSA) establece que los establecimientos de salud deben contar con sistemas de ventilación adecuados, capaces de garantizar la renovación de aire, el control de contaminantes y condiciones de confort térmico, especialmente en áreas asistenciales y críticas.

Asimismo, las Normas Técnicas de Salud para el Diseño y Mantenimiento de Infraestructura Hospitalaria señalan que los sistemas de ventilación mecánica deben mantenerse en condiciones operativas óptimas, incluyendo la limpieza periódica de rejillas, difusores y ductos, así como la verificación del correcto funcionamiento de los sistemas de extracción e inyección. El incumplimiento de estas disposiciones incrementa el riesgo de contaminación ambiental y afecta directamente la calidad del servicio de salud.

De igual forma, los lineamientos internacionales, como los recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), enfatizan que una ventilación deficiente en hospitales constituye un factor crítico en la transmisión de infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS). En este sentido, la degradación evidenciada en la infraestructura evaluada

refleja una brecha entre el estado real de las instalaciones mecánicas y los estándares exigidos por la normativa sanitaria vigente.

4.3. Resultados Posteriores a la Implementación del Modelo

4.3.1. Estado físico luego de la implementación

4.3.1.1. Indicador N° 01: Frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos

Figura 65

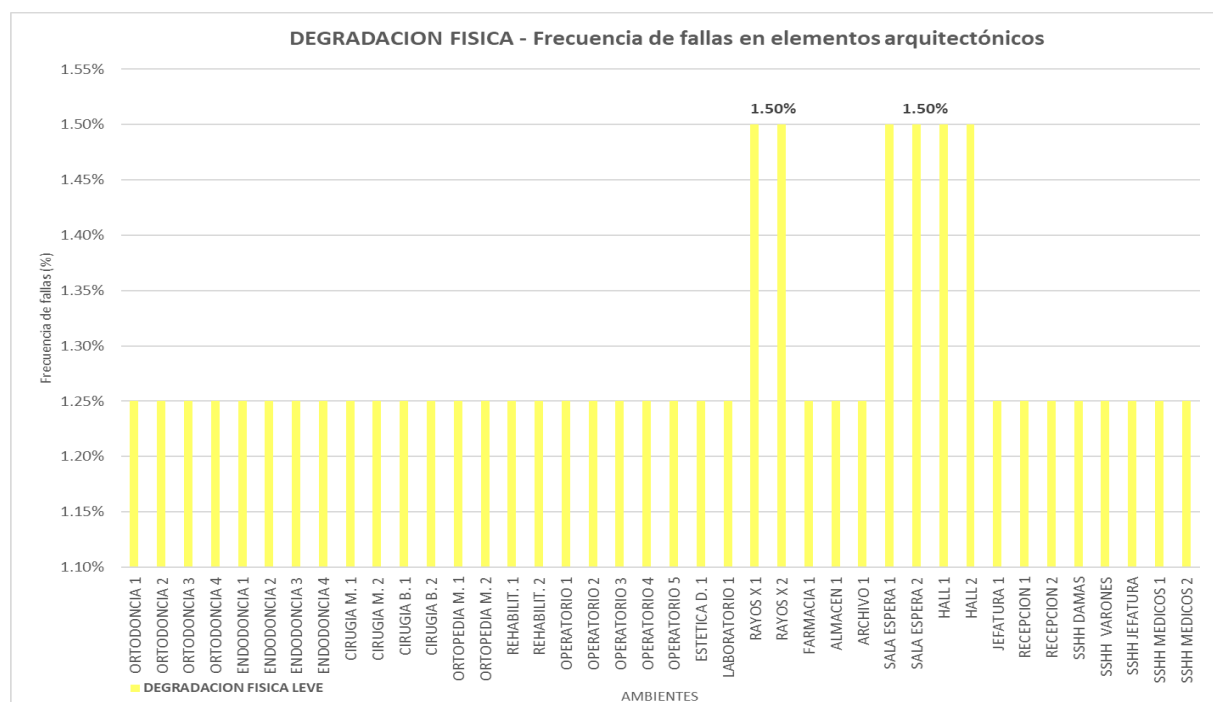
Tabla Resumen - Frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos

FICHA TECNICA N°01 - DEGRADACION FISICA: Frecuencia de fallas en los elementos arquitectonicos												
AMBIENTES		INFRAESTRUCTURA								DEGRADACION FISICA		
N°	TIPO	MUROS	PISOS	ZOCALOS Y	CIELORASO	PUERTAS	VENTANAS	SEGURIDAD	MOBILIARIO	LEVE	MODERADA	AVANZADA
1	ORTODONCIA 1	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
2	ORTODONCIA 2	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
3	ORTODONCIA 3	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
4	ORTODONCIA 4	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
5	ENDODONCIA 1	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
6	ENDODONCIA 2	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
7	ENDODONCIA 3	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
8	ENDODONCIA 4	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
9	CIRUGIA M. 1	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
10	CIRUGIA M. 2	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
11	CIRUGIA B. 1	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
12	CIRUGIA B. 2	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
13	ORTOPEDIA M. 1	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
14	ORTOPEDIA M. 2	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
15	REHABILIT. 1	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
16	REHABILIT. 2	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
17	OPERATORIO 1	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
18	OPERATORIO 2	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
19	OPERATORIO 3	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
20	OPERATORIO 4	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
21	OPERATORIO 5	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
22	ESTETICA D. 1	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
23	LABORATORIO 1	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
24	RAYOS X 1	12.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.50%		
25	RAYOS X 2	12.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.50%		
26	FARMACIA 1	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
27	ALMACEN 1	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
28	ARCHIVO 1	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
29	SALA ESPERA 1	12.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.50%		
30	SALA ESPERA 2	12.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.50%		
31	HALL 1	12.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.50%		
32	HALL 2	12.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.50%		
33	JEFATURA 1	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
34	RECEPCION 1	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
35	RECEPCION 2	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.25%		
36	SSH D. DAMAS	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-	1.25%		
37	SSH VARONES	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-	1.25%		
38	SSH JEFAURA	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-	1.25%		
39	SSH MEDICOS 1	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-	1.25%		
40	SSH MEDICOS 2	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-	1.25%		
Frecuencia de fallas en los elementos arquitectonicos										1.29%		

Nota. Elaboración propia.

Figura 66

Gráfico de frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos



Nota. Elaboración propia.

❖ **Interpretación.** Según la Tabla Resumen de la figura 65, se analiza que el Área de Odontología del Instituto Nacional del Niño – Breña presenta luego de la implementación del modelo de mantenimiento un valor de frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos de 1.29%, correspondiente a un estado de degradación leve. Este resultado refleja una mejora considerable en comparación al indicador obtenido al inicio previo a la implementación.

Además en figura 66, se aprecia que aun existe presencia mínima de fallas en los elementos arquitectónicos, esto debido a la presencia de algunos muros a los que se dio mantenimiento, los cuales fueron reparados y curados del salitre, siendo los ambientes de Rayos x 1 y 2, Salas de espera 1 y 2, tanto como los ambientes Hall 1 y 2, los que presentan aun una mayor frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos correspondiente a 1.50%.

Este resultado permitió constatar una mejora significativa respecto al indicador registrado en la evaluación inicial, previa a la aplicación del modelo de mantenimiento, lo que demuestra la efectividad de las acciones ejecutadas con el modelo de mantenimiento preventivo/correctivo.

4.3.1.2. Indicador N° 02: Frecuencia de fallas en los elementos estructurales

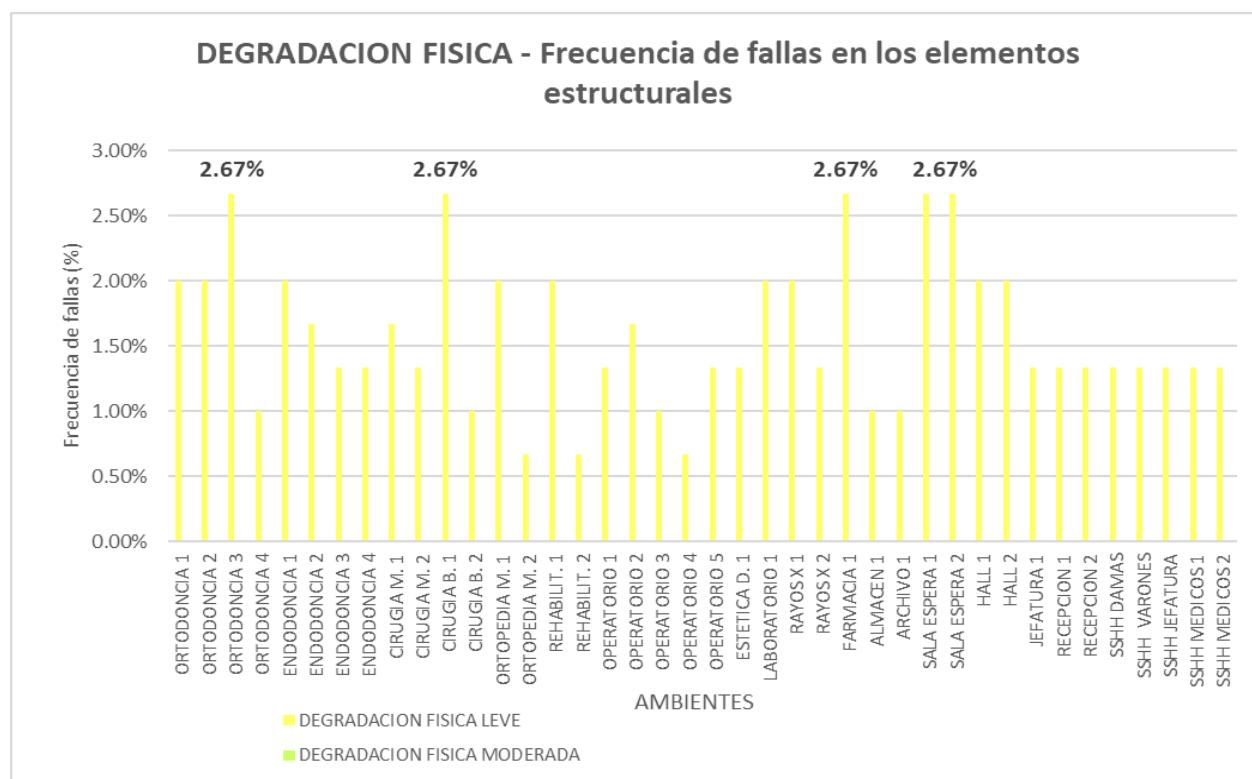
Figura 67

Tabla Resumen – Frecuencia de fallas en los elementos estructurales

FICHA TECNICA N°02 - DEGRADACION FISICA: Frecuencia de fallas en los elementos estructurales															
5) Frecuencia de fallas en los elementos estructurales															
										DEGRADACION FISICA (%)					
N°	AMBIENTES	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	AREA CONSTRUIDA (M2)	ESTADO DE LA EDIFICACIÓN			MATERIAL PREDOMINANTE						LEVE 1 - 30%	MODERADA 31% - 70%	AVANZADA 71% - 100%
				NO AFECTADO	FISURAS	GRIETAS	1	2	3	4	5	6			
1	ORTODONCIA 1	93	26.00		0.00%	3.00%	a	a	a	a	a	a	2.00%		
2	ORTODONCIA 2	93	23.00		0.00%	3.00%	a	a	a	a	a	a	2.00%		
3	ORTODONCIA 3	93	24.00		0.00%	4.00%	a	a	a	a	a	a	2.67%		
4	ORTODONCIA 4	75	25.00		0.00%	1.50%	a	a	a	a	a	a	1.00%		
5	ENDODONCIA 1	93	22.00		0.00%	3.00%	a	a	a	a	a	a	2.00%		
6	ENDODONCIA 2	93	24.00		0.00%	2.50%	a	a	a	a	a	a	1.67%		
7	ENDODONCIA 3	65	25.00		0.00%	2.00%	a	a	a	a	a	a	1.33%		
8	ENDODONCIA 4	65	25.00		0.00%	2.00%	a	a	a	a	a	a	1.33%		
9	CIRUGIA M. 1	70	24.00		0.00%	2.50%	a	a	a	a	a	a	1.67%		
10	CIRUGIA M. 2	60	23.00		0.00%	2.00%	a	a	a	a	a	a	1.33%		
11	CIRUGIA B. 1	93	23.00		0.00%	4.00%	a	a	a	a	a	a	2.67%		
12	CIRUGIA B. 2	50	25.00		0.00%	1.50%	a	a	a	a	a	a	1.00%		
13	ORTOPEDIA M. 1	93	23.00		0.00%	3.00%	a	a	a	a	a	a	2.00%		
14	ORTOPEDIA M. 2	60	24.00		0.00%	1.00%	a	a	a	a	a	a	0.67%		
15	REHABILIT. 1	93	25.00		0.00%	3.00%	a	a	a	a	a	a	2.00%		
16	REHABILIT. 2	65	24.00		0.00%	1.00%	a	a	a	a	a	a	0.67%		
17	OPERATORIO 1	93	45.00		0.00%	2.00%	a	a	a	a	a	a	1.33%		
18	OPERATORIO 2	93	43.00		0.00%	2.50%	a	a	a	a	a	a	1.67%		
19	OPERATORIO 3	70	45.00		0.00%	1.50%	a	a	a	a	a	a	1.00%		
20	OPERATORIO 4	65	42.00		0.00%	1.00%	a	a	a	a	a	a	0.67%		
21	OPERATORIO 5	60	48.00		0.00%	2.00%	a	a	a	a	a	a	1.33%		
22	ESTETICA D. 1	60	25.00		0.00%	2.00%	a	a	a	a	a	a	1.33%		
23	LABORATORIO 1	93	35.00		0.00%	3.00%	a	a	a	a	a	a	2.00%		
24	RAYOS X 1	93	45.00		0.00%	3.00%	a	a	a	a	a	a	2.00%		
25	RAYOS X 2	65	42.00		0.00%	2.00%	a	a	a	a	a	a	1.33%		
26	FARMACIA 1	93	36.00		0.00%	4.00%	a	a	a	a	a	a	2.67%		
27	ALMACEN 1	93	35.00		0.00%	1.50%	a	a	a	a	a	a	1.00%		
28	ARCHIVO 1	93	26.00		0.00%	1.50%	a	a	a	a	a	a	1.00%		
29	SALA ESPERA 1	93	95.00		0.00%	4.00%	a	a	a	a	a	a	2.67%		
30	SALA ESPERA 2	93	64.00		0.00%	4.00%	a	a	a	a	a	a	2.67%		
31	HALL 1	93	45.00		0.00%	3.00%	a	a	a	a	a	a	2.00%		
32	HALL 2	93	35.00		0.00%	3.00%	a	a	a	a	a	a	2.00%		
33	JEFATURA 1	93	25.00		0.00%	2.00%	a	a	a	a	a	a	1.33%		
34	RECEPCION 1	93	30.00		0.00%	2.00%	a	a	a	a	a	a	1.33%		
35	RECEPCION 2	93	35.00		0.00%	2.00%	a	a	a	a	a	a	1.33%		
36	SSHH DAMAS	93	3.80		0.00%	2.00%	a	a	a	a	a	a	1.33%		
37	SSHH VARONES	93	3.50		0.00%	2.00%	a	a	a	a	a	a	1.33%		
38	SSHH JEFATURA	93	3.70		0.00%	2.00%	a	a	a	a	a	a	1.33%		
39	SSHH MEDICOS 1	93	4.00		0.00%	2.00%	a	a	a	a	a	a	1.33%		
40	SSHH MEDICOS 2	93	4.00		0.00%	2.00%	a	a	a	a	a	a	1.33%		
	Frecuencia de fallas en los elementos estructurales												1.58%		

Figura 68

Gráfico de frecuencia de fallas en los elementos estructurales



Nota. Elaboración propia.

❖ **Interpretación.** Según la Tabla Resumen de la figura 67, se analiza que el Área de Odontología del Instituto Nacional del Niño – Breña presenta luego la implementación del modelo de mantenimiento un valor de frecuencia de fallas de elementos estructurales de 1.58% , correspondiente a un estado de degradación leve. Este resultado refleja una mejora considerable en comparación al indicador obtenido al inicio previo a la implementación.

Además en figura 66, se aprecia que aun existe presencia mínima de fallas en los elementos estructurales, esto debido a la presencia de algunos muros a los que se dio mantenimiento, los cuales fueron reparados y curados del salitre, siendo los ambientes de

Ortodoncia 3, Cirugía bucal 1, Farmacia y las Salas de espera 1 y 2, los que presentan aun una mayor frecuencia de fallas en los elementos estructurales correspondiente a 2.67%.

Los resultados obtenidos luego de la implementación del modelo de mantenimiento preventivo/correctivo redujeron de manera significativa la frecuencia de fallas en los elementos estructurales debido a las acciones tomadas.

4.3.2. Estado funcional luego de la implementación

4.3.2.1. Indicador N° 03: Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones

Figura 69

Tabla Resumen – Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones

DEGRADACION FUNCIONAL - Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones									
AMBIENTES	DEGRADACION FUNCIONAL POR ELEMENTOS (%)						DEGRADACION AMBIENTAL (%)		
	LUMINARIAS Y LUCES DE EMERGENCIA	TOMACORRIENTES	FUERZA (EQUIPOS ESPECIALES)	TABLEROS ELECTRICOS	POZO A TIERRA	INTERNET	LEVE	MODERADA	AVANZADA
							1 - 30%	31% - 70%	71% - 100%
ORTODONCIA 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ORTODONCIA 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ORTODONCIA 3	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ORTODONCIA 4	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ENDODONCIA 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ENDODONCIA 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ENDODONCIA 3	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ENDODONCIA 4	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
CIRUGIA M. 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
CIRUGIA M. 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
CIRUGIA B. 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
CIRUGIA B. 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ORTOPEDIA M. 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ORTOPEDIA M. 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
REHABILIT. 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
REHABILIT. 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
OPERATORIO 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
OPERATORIO 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
OPERATORIO 3	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
OPERATORIO 4	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
OPERATORIO 5	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ESTETICA D. 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
LABORATORIO 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
RAYOS X 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
RAYOS X 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
FARMACIA 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ALMACEN 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ARCHIVO 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
SALA ESPERA 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
SALA ESPERA 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
HALL 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
HALL 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
JEFATURA 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
RECEPCION 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
RECEPCION 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
SSH/DAMAS	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
SSH/VARONES	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
SSH/JEFATURA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
SSH/MEDICOS 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
SSH/MEDICOS 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones							0.00%		

Nota. Elaboración propia.

Figura 70

Grafico de frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones



Nota. Elaboración propia.

❖ **Interpretación.** Según la Tabla Resumen de la figura 69, se analiza que el Área de Odontología del Instituto Nacional del Niño – Breña presenta una frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones nula, con un valor del 0%. Este resultado refleja una mejora impactante en comparación al indicador obtenido al inicio previo a la implementación.

Así mismo la figura 70, muestra como la frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones se redujo en su totalidad en todos los ambientes del área de Odontología, al hacer el cambio total de los circuitos eléctricos y de comunicaciones, así como los aparatos y accesorios eléctricos en general.

Los resultados obtenidos luego de la implementación del modelo de mantenimiento preventivo/correctivo redujeron de manera significativa la frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones debido a las acciones tomadas.

4.3.2.2. Indicador N° 04: Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias

Figura 71

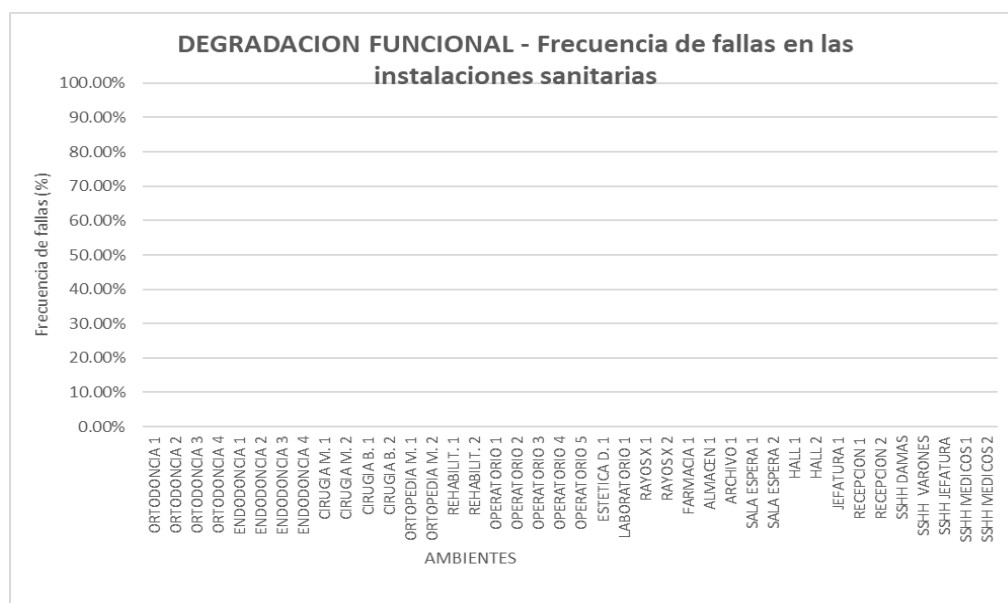
Tabla Resumen – Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias

DEGRADACION FUNCIONAL - Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias								
AMBIENTES	Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias					DEGRADACION AMBIENTAL (%)		
	RED AGUA		RED DESAGUE	APARATOS SANITARIOS	ACCESORIOS SANITARIOS	LEVE	MODERADA	AVANZADA
	FRIA	CAIENTE				1 - 30%	31% - 70%	71% - 100%
ORTODONCIA 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ORTODONCIA 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ORTODONCIA 3	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ORTODONCIA 4	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ENDODONCIA 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ENDODONCIA 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ENDODONCIA 3	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ENDODONCIA 4	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
CIRUGIA M. 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
CIRUGIA M. 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
CIRUGIA B. 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
CIRUGIA B. 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ORTOPEDIA M. 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ORTOPEDIA M. 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
REHABILIT. 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
REHABILIT. 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
OPERATORIO 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
OPERATORIO 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
OPERATORIO 3	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
OPERATORIO 4	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
OPERATORIO 5	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ESTETICA D. 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
LABORATORIO 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
RAYOS X 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
RAYOS X 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
FARMACIA 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ALMACEN 1	-	-	-	-	-	-		
ARCHIVO 1	-	-	-	-	-	-		
SALA ESPERA 1	-	-	-	-	-	-		
SALA ESPERA 2	-	-	-	-	-	-		
HALL 1	-	-	-	-	-	-		
HALL 2	-	-	-	-	-	-		
JEFATURA 1	-	-	-	-	-	-		
RECEPCION 1	-	-	-	-	-	-		
RECEPCION 2	-	-	-	-	-	-		
SSHHDAMAS	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
SSH VARONES	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
SSHJEFATURA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
SSHMEDICOS 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
SSHMEDICOS 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias						0.00%		

Nota. Elaboración propia.

Figura 72

Grafico de frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias



Nota. Elaboración propia.

❖ **Interpretación.** Según la Tabla Resumen de la figura 71, se analiza que el Área de Odontología del Instituto Nacional del Niño – Breña presenta una frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias nula, con un valor de 0%. Este resultado refleja una mejora impactante en comparación al indicador obtenido al inicio previo a la implementación.

Así mismo la figura 72, muestra como la frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias se redujo en su totalidad en todos los ambientes del área de Odontología, al hacer el cambio total de las redes de agua y desagüe de toda la edificación.

Los resultados obtenidos luego de la implementación del modelo de mantenimiento preventivo/correctivo redujeron de manera significativa la frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias debido a las acciones tomadas.

4.3.3. Estado ambiental luego de la implementación

4.3.3.1. Indicador N° 05: Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas

Figura 73

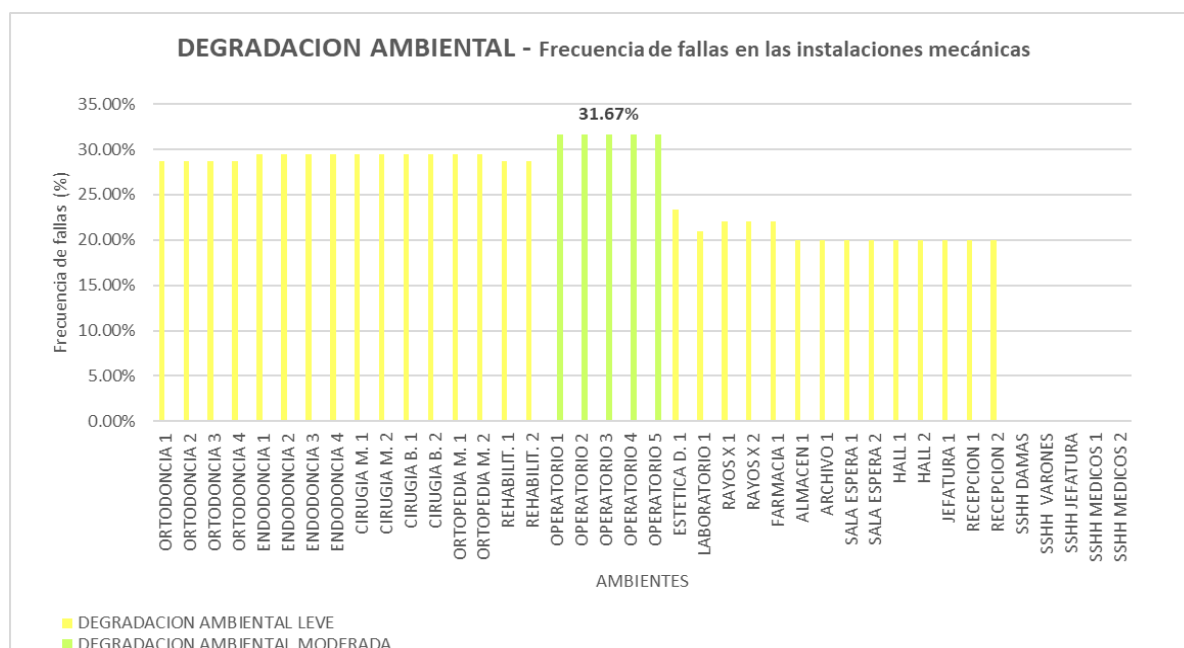
Tabla Resumen – Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas

DEGRADACION AMBIENTAL - Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas									
AMBIENTES	Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas						DEGRADACION AMBIENTAL (%)		
	UNIDADES DENTALES	EQUIPAMIENTO MEDICO	AIRE ACONDICIONADO	AIRE COMPRIMIDO	GASES MEDICINALES		LEVE 1 - 30%	MODERADA 31% - 70%	AVANZADA 71% - 100%
					OXIGENO	VACIO			
ORTODONCIA 1	35.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	28.67%		
ORTODONCIA 2	35.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	28.67%		
ORTODONCIA 3	35.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	28.67%		
ORTODONCIA 4	35.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	28.67%		
ENDODONCIA 1	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
ENDODONCIA 2	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
ENDODONCIA 3	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
ENDODONCIA 4	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
CIRUGIA M. 1	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
CIRUGIA M. 2	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
CIRUGIA B. 1	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
CIRUGIA B. 2	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
ORTOPEDIA M. 1	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
ORTOPEDIA M. 2	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
REHABILIT. 1	35.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	28.67%		
REHABILIT. 2	35.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	28.67%		
OPERATORIO 1	50.00%	25.00%	20.00%	35.00%	30.00%	30.00%		31.67%	
OPERATORIO 2	50.00%	25.00%	20.00%	35.00%	30.00%	30.00%		31.67%	
OPERATORIO 3	50.00%	25.00%	20.00%	35.00%	30.00%	30.00%		31.67%	
OPERATORIO 4	50.00%	25.00%	20.00%	35.00%	30.00%	30.00%		31.67%	
OPERATORIO 5	50.00%	25.00%	20.00%	35.00%	30.00%	30.00%		31.67%	
ESTETICA D. 1	35.00%	25.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	23.33%		
LABORATORIO 1	-	25.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	21.00%		
RAYOS X 1	-	25.00%	20.00%	25.00%	20.00%	20.00%	22.00%		
RAYOS X 2	-	25.00%	20.00%	25.00%	20.00%	20.00%	22.00%		
FARMACIA 1	-	25.00%	20.00%	25.00%	20.00%	20.00%	22.00%		
ALMACEN 1	-	-	20.00%	-	-	-	20.00%		
ARCHIVO 1	-	-	20.00%	-	-	-	20.00%		
SALA ESPERA 1	-	-	20.00%	-	-	-	20.00%		
SALA ESPERA 2	-	-	20.00%	-	-	-	20.00%		
HALL 1	-	-	20.00%	-	-	-	20.00%		
HALL 2	-	-	20.00%	-	-	-	20.00%		
JEFATURA 1	-	-	20.00%	-	-	-	20.00%		
RECEPCION 1	-	-	20.00%	-	-	-	20.00%		
RECEPCION 2	-	-	20.00%	-	-	-	20.00%		
SSHHDAMAS	-	-	-	-	-	-			-
SSH VARONES	-	-	-	-	-	-			-
SSH JEFATURA	-	-	-	-	-	-			-
SSH MEDICOS 1	-	-	-	-	-	-			-
SSH MEDICOS 2	-	-	-	-	-	-			-
Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas							26.16%		

Nota. Elaboración propia.

Figura 74

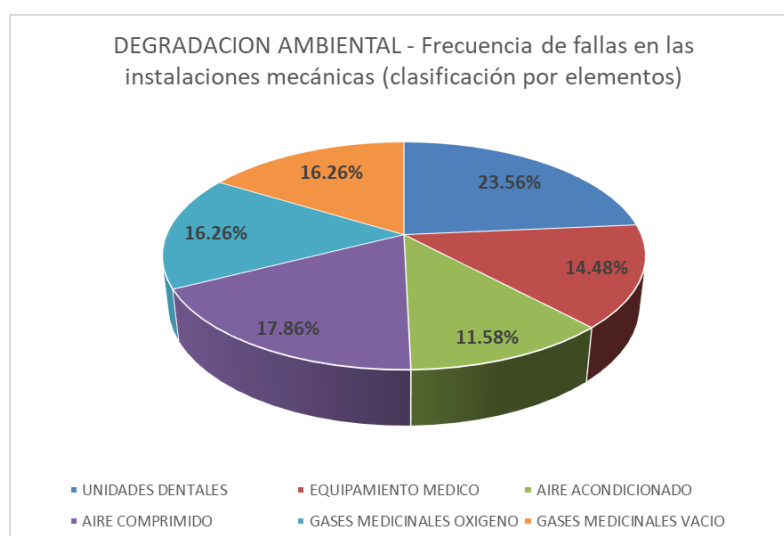
Gráfico de frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas



Nota. Elaboración propia.

Figura 75

Gráfico de frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas (clasificación por elementos)



Nota. Elaboración propia.

❖ **Interpretación.** Según la Tabla Resumen de la figura 73, se analiza que el Área de Odontología del Instituto Nacional del Niño – Breña presenta una frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas de 26.16%, Este resultado refleja una mejora considerable en comparación al indicador obtenido al inicio previo a la implementación.

También se analiza la figura 74, la cual muestra que los ambientes de Operatorio del 1 al 5 tienen un valor del 31.67% de frecuencia de fallas en la ventilación mecánica.

Así mismo la figura 75 muestra la frecuencia de fallas en la ventilación mecánica por elementos, siendo las unidades dentales (23.56%), el elemento con mayor frecuencia de fallas, debido a que no se compraron nuevos equipos, sino que se realizó el mantenimiento.

Los resultados obtenidos luego de la implementación del modelo de mantenimiento preventivo/correctivo redujeron de manera significativa la frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas debido a las acciones tomadas.

4.3.3.2. Indicador N° 06: Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica

Figura 76

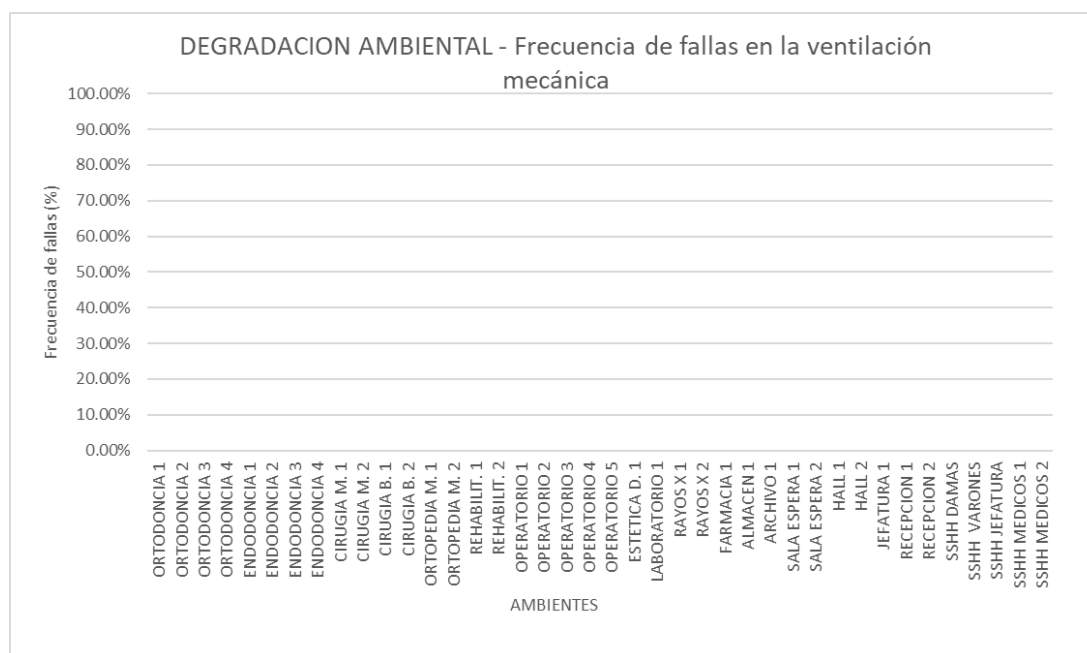
Tabla Resumen – Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica

DEGRADACION AMBIENTAL - VENTILACION MECANICA								
AMBIENTES	DEGRADACION AMBIENTAL POR ELEMENTOS (%)					DEGRADACION AMBIENTAL (%)		
	REJILLAS DE VENTILACION	DIFUSORES DE VENTILACION	DUCTOS GALVANIZADOS	VENTILACION MECANICA		LEVE	MODERADA	AVANZADA
				EXTRACCION	INYECCION	1 - 30%	31% - 70%	71% - 100%
ORTODONCIA 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ORTODONCIA 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ORTODONCIA 3	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ORTODONCIA 4	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ENDODONCIA 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ENDODONCIA 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ENDODONCIA 3	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ENDODONCIA 4	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
CIRUGIA M. 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
CIRUGIA M. 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
CIRUGIA B. 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
CIRUGIA B. 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ORTOPEDIA M. 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ORTOPEDIA M. 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
REHABILIT. 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
REHABILIT. 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
OPERATORIO 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
OPERATORIO 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
OPERATORIO 3	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
OPERATORIO 4	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
OPERATORIO 5	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ESTETICA D. 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
LABORATORIO 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
RAYOS X 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
RAYOS X 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
FARMACIA 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ALMACEN 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
ARCHIVO 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
SALA ESPERA 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
SALA ESPERA 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
HALL 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
HALL 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
JEFATURA 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
RECEPCION 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
RECEPCION 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
SSH DAMAS	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
SSH VARONES	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
SSH JEFATURA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
SSH MEDICOS 1	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
SSH MEDICOS 2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
NIVEL DE DEGRADACION AMBIENTAL DE LA VENTILACION MECANICA						0.00%		

Nota. Elaboración propia.

Figura 77

Grafico de frecuencia de fallas en la ventilación mecánica



Nota. Elaboración propia.

❖ **Interpretación.** Según la Tabla Resumen de la figura 76, se analiza que el Área de Odontología del Instituto Nacional del Niño – Breña presenta una frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas nula, un valor de 0%. Este resultado refleja una mejora total en comparación al indicador obtenido al inicio previo a la implementación.

Así mismo la figura 77, muestra como la frecuencia de fallas en la ventilación mecánica se redujo en su totalidad en todos los ambientes del área de Odontología, al hacer el cambio total de los sistemas de extracción e inyección de aire.

Los resultados obtenidos luego de la implementación del modelo de mantenimiento preventivo/correctivo redujeron de manera significativa la frecuencia de fallas en la ventilación mecánica debido a las acciones tomadas.

4.3.4. Degradación de la infraestructura luego de la implementación

Tabla N° 07

Análisis de la degradación física antes y después de implementar el modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en el área de odontología

Descripción	Valor
Antes de la implementación del modelo de mantenimiento	
Frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos	76.78%
Frecuencia de fallas en los elementos estructurales	31.04%
Degradación Física antes de la implementación	53.91%
Después de la implementación del modelo de mantenimiento	
Frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos	1.29%
Frecuencia de fallas en los elementos estructurales	1.58%
Degradación Física después de la implementación	1.44%

Nota. Elaboración propia.

Según la tabla N° 07, se obtiene la degradación física del área de Odontología, considerando los resultados de la frecuencia de fallas de los elementos arquitectónicos y estructurales obtenidos antes de implementar el modelo de mantenimiento correctivo/preventivo según las figuras 46 y 49, correspondiente a un valor de 53.91%

Además se obtiene la degradación física de la infraestructura luego de implementar el modelo de mantenimiento correctivo/preventivo, según los resultados obtenidos en las figuras 65 y 57, corresponde a un valor de 1.44%.

Luego con estos valores se calcula la reducción de la degradación física del área de Odontología, con un valor de 52.47%.

Tabla N° 08

Análisis de la degradación funcional antes y después de implementar el modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en el área de odontología

Descripción	Valor
Antes de la implementación del modelo de mantenimiento	
Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunica.	74.79%
Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias	71.97%
Degradación Funcional antes de la implementación	73.38%
Después de la implementación del modelo de mantenimiento	
Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunica.	0.00%
Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias	0.00%
Degradación Funcional después de la implementación	0.00%

Nota. Elaboración propia.

Según la tabla N° 08, se obtiene la degradación funcional del área de Odontología, considerando los resultados de la frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas, comunicaciones y sanitarias obtenidos antes de implementar el modelo de mantenimiento correctivo/preventivo según las figuras 53 y 56, correspondiente a un valor de 73.38%

Además se obtiene la degradación funcional de la infraestructura luego de implementar el modelo de mantenimiento correctivo/preventivo, según los resultados obtenidos en las figuras 69 y 71, corresponde a un valor de 0%.

Luego con estos valores se calcula la reducción de la degradación funcional del área de Odontología, con un valor de 73.38%.

Tabla N° 09

Análisis de la degradación ambiental antes y después de implementar el modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en el área de odontología

Descripción	Valor
Antes de la implementación del modelo de mantenimiento	
Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas	71.35%
Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica	73.90%
Degradación Ambiental antes de la implementación	72.63%
Después de la implementación del modelo de mantenimiento	
Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas	26.16%
Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica	0.00%
Degradación Ambiental después de la implementación	13.08%

Nota: Elaboración propia.

Según la tabla N° 09, se obtiene la degradación ambiental del área de Odontología, considerando los resultados de la frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas y ventilación mecánica obtenidos antes de implementar el modelo de mantenimiento correctivo/preventivo según las figuras 59 y 62, correspondiente a un valor de 72.63%

Además se obtiene la degradación ambiental de la infraestructura luego de implementar el modelo de mantenimiento correctivo/preventivo, según los resultados obtenidos en las figuras 73 y 76, corresponde a un valor de 13.08%.

Luego con estos valores se analiza la reducción de la degradación ambiental del área de Odontología, con un valor de 59.55%.

4.3.5. Eficiencia de la gestión del mantenimiento

La aplicación del modelo de mantenimiento preventivo/correctivo en la infraestructura hospitalaria evidenció una mejora significativa en la eficiencia de la gestión del mantenimiento,

al permitir pasar de un enfoque predominantemente reactivo a una gestión planificada, sistemática y orientada a la prevención de fallas.

Uno de los principales resultados observados fue la reducción de fallas imprevistas en las instalaciones, especialmente en los sistemas críticos de arquitectura, estructuras e instalaciones técnicas. La identificación temprana de signos de degradación física, funcional y ambiental permitió intervenir antes de que las fallas alcanzaran un estado crítico, disminuyendo la frecuencia de averías que anteriormente requerían atención de emergencia y generaban interrupciones en la prestación de los servicios de salud.

Asimismo, se evidenció una mejora en la continuidad operativa de los servicios hospitalarios, dado que la planificación del mantenimiento redujo las paradas no programadas y facilitó la coordinación de las intervenciones con las áreas usuarias. Esta continuidad resulta fundamental en un establecimiento de salud, donde la indisponibilidad de ambientes o sistemas puede afectar directamente la atención de pacientes y la seguridad hospitalaria.

En términos de recursos, la implementación del modelo permitió una mayor eficiencia en el uso de los recursos técnicos y económicos, al priorizar intervenciones según el nivel de criticidad de los componentes y el estado de degradación identificado.

La evaluación de la eficiencia de la gestión del mantenimiento se realizó considerando indicadores clave, tales como la reducción de la degradación de los elementos constructivos y de las instalaciones, la disminución de intervenciones de emergencia, la optimización de los costos de mantenimiento y la mejora en la operatividad de los ambientes hospitalarios.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El presente capítulo tiene como finalidad analizar e interpretar los resultados obtenidos tras la implementación del modelo de mantenimiento preventivo–correctivo en la infraestructura hospitalaria, contrastándolos con los antecedentes de investigación y el marco teórico desarrollado. La discusión se centra en la degradación de la infraestructura hospitalaria, y en cómo una gestión eficiente del mantenimiento contribuye a reducir dicha degradación y mejorar la operatividad del establecimiento de salud.

5.1. Discusión de resultados del indicador N° 01: Frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos

Antes de implementar el modelo de mantenimiento se obtuvo una frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos del 76.78%. Posteriormente luego de la implementación del modelo de mantenimiento se obtuvo una frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos correspondiente a 1.29%. La evidencia demuestra que las fallas de los elementos arquitectónicos se redujo en un 75.49%, una gestión eficiente del mantenimiento no solo prolonga la vida útil de la infraestructura, sino que también impacta positivamente en la calidad del servicio de salud.

En este sentido, el modelo de mantenimiento preventivo–correctivo se presenta como una herramienta viable y replicable para otros establecimientos de salud con características similares. Estos resultados confirman que el modelo implementado contribuye de manera efectiva a la reducción de la frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos de la infraestructura hospitalaria.

Çakır et al. (2023) quienes realizaron un estudio cuantitativo de incidencia de fallas arquitectónicas en un hospital donde se registró y evaluó cada tipo de daño detectado durante

inspección de campo. Mencionan que al implementar un mantenimiento en centros hospitalarios reduce la frecuencia de fallas en un rango de 60% al 80%.

Los resultados obtenidos para el Indicador N° 01 son similares al antecedente revisado, confirmando que la degradación física de los elementos arquitectónicos es una problemática recurrente en infraestructuras hospitalarias sin un plan de mantenimiento preventivo–correctivo estructurado. Esta coincidencia valida los resultados del estudio y respalda la necesidad de implementar estrategias de mantenimiento orientadas a la conservación de los acabados, como componente clave para mejorar las condiciones de seguridad, salubridad y funcionalidad de la infraestructura hospitalaria.

5.2. Discusión de resultados del indicador N° 02: Frecuencia de fallas en los elementos estructurales

Antes de implementar el modelo de mantenimiento se obtuvo una frecuencia de fallas en los elementos estructurales del 31.04%. Posteriormente luego de la implementación del modelo de mantenimiento se obtuvo una frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos correspondiente a 1.58%. La evidencia demuestra que las fallas de los elementos estructurales se redujo en un 29.46%.

Desde el punto de vista técnico, estos resultados indican la falta de intervenciones preventivas oportunas acelera los procesos de degradación estructural y reduce la vida útil de las edificaciones, especialmente en infraestructuras de uso intensivo como los establecimientos de salud.

Sassu y De Falco (2014) concluyen que la deficiente gestión del mantenimiento origina defectos constructivos en edificios han encontrado que entre el 21 % y el 30 % de defectos detectados en muestras históricas están directamente asociados a fallas en mantenimiento o supervisión técnica, reflejando una tendencia global en la que la falta de actividades

preventivas y correctivas incrementa la aparición de fallas estructurales y no estructurales. Y que luego de implementar un plan de mantenimiento las fallas estructurales, estas se reducen hasta en un 30%.

En este contexto, los resultados obtenidos para el indicador N° 02 son similares con el antecedente revisado en esta investigación, donde se identifican condiciones similares del análisis y reducción de fallas de los elementos estructurales, ya que evidencian que la implementación de un modelo de mantenimiento preventivo–correctivo posibilita la transición de una gestión reactiva hacia una gestión planificada, lo que contribuye a disminuir el deterioro de los elementos estructurales y a mejorar la eficiencia en el uso de los recursos destinados al mantenimiento.

5.3. Discusión de resultados del indicador N° 03: Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones

Antes de implementar el modelo de mantenimiento se obtuvo una frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones del 74.79%. Posteriormente luego de la implementación del modelo de mantenimiento se obtuvo una frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos correspondiente a 0%. La evidencia demuestra que las fallas de los elementos estructurales se redujo en un 74.79%.

Así mismo se permitió corroborar que la falta de mantenimiento constituye un factor decisivo en la aparición de fallas en los sistemas eléctricos y de comunicaciones, coincidiendo con lo señalado en estudios previos que atribuyen una proporción significativa de defectos funcionales a deficiencias en la gestión del mantenimiento.

En el contexto hospitalario, Duffuaa y Raouf (2015) sostienen que la falta de inspecciones periódicas, pruebas de carga y verificación de sistemas de protección eléctrica genera una degradación progresiva de los componentes, reduciendo su vida útil y afectando la

seguridad de los usuarios. Además menciona que las fallas eléctricas representan de un 40 al 50% de fallas en sus elementos correspondiente a la falta de mantenimiento a través del tiempo. Y luego de realizar trabajos de mantenimiento correctivo en todas las redes de alimentación de la edificación, se logra reducir las fallas en valores entre un 50% al 75%.

Los resultados del Indicador N° 03 presentan valores similares en comparación al antecedente revisado, lo que conduce a fallas de las instalaciones eléctricas y de comunicaciones en infraestructura hospitalaria. Esta concordancia valida los resultados del estudio y refuerza la pertinencia de implementar un modelo de mantenimiento planificado orientado a mejorar la confiabilidad, seguridad y continuidad operativa de los servicios hospitalarios. Los hallazgos del presente estudio evidencian un escenario inicial caracterizado por deficiencias funcionales en los sistemas eléctricos y de comunicaciones.

5.4. Discusión de resultados del indicador N° 04: Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias

Antes de implementar el modelo de mantenimiento se obtuvo una frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones del 71.97%. Posteriormente luego de la implementación del modelo de mantenimiento se obtuvo una frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos correspondiente a 0%. La evidencia demuestra que las fallas de los elementos estructurales se redujo en un 71.97%.

Por su parte, Cortez y Vargas (2019) concluyen que la ausencia de una gestión planificada del mantenimiento sanitario en establecimientos de salud incrementa las intervenciones correctivas de emergencia y reduce la vida útil de los sistemas, generando mayores costos operativos y afectaciones en la continuidad del servicio. Estos hallazgos respaldan los resultados observados en la infraestructura hospitalaria analizada, donde predominaban acciones reactivas frente a fallas sanitarias.

Los resultados del Indicador N° 04 son iguales con el antecedente revisado, ya que confirman que la falta de un mantenimiento preventivo planificado conduce al deterioro funcional de las instalaciones sanitarias en infraestructura hospitalaria y reducen en su totalidad, es decir a un valor del 0% con respecto a las fallas en las instalaciones sanitarias. Esta concordancia valida los resultados del estudio y refuerza la necesidad de implementar un modelo de mantenimiento preventivo–correctivo orientado a mejorar la funcionalidad, salubridad y sostenibilidad operativa de los sistemas sanitarios hospitalarios.

5.5. Discusión de resultados del indicador N° 05: Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas

Antes de implementar el modelo de mantenimiento se obtuvo una frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones del 71.35%. Posteriormente luego de la implementación del modelo de mantenimiento se obtuvo una frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos correspondiente a 26.16%. La evidencia demuestra que las fallas de los elementos estructurales se redujo en un 45.19%.

En particular, los sistemas de ventilación mecánica, aire acondicionado, extracción e inyección de aire mostraron signos de deterioro tales como acumulación de polvo y contaminantes en rejillas y difusores, ductos galvanizados con suciedad interna y pérdida de hermeticidad, así como equipos con bajo rendimiento operativo. Estas condiciones afectaban negativamente la renovación del aire y el control de temperatura y humedad, factores críticos para la seguridad ambiental en ambientes hospitalarios.

Diversos autores coinciden en que las instalaciones mecánicas hospitalarias, especialmente los sistemas de ventilación mecánica, climatización, extracción e inyección de aire, desempeñan un rol fundamental en el control ambiental de los establecimientos de salud. Según Shohet et al. (2003) la falta de mantenimiento preventivo en estos sistemas provoca una

disminución progresiva de su desempeño ambiental, afectando la calidad del aire interior y aumentando el riesgo de contaminación en áreas clínicas. Así mismo señala que implementar un modelo de mantenimiento para la infraestructura reduce en un 40% las fallas de las instalaciones mecánicas.

Los resultados del Indicador N° 05 son iguales con el antecedente revisado. Los hallazgos del presente estudio reflejan un escenario inicial caracterizado por deficiencias en el desempeño ambiental de los sistemas mecánicos, situación que ha sido ampliamente documentada en la literatura especializada y en las normas técnicas aplicables al ámbito hospitalario. Esta concordancia valida los resultados del estudio y refuerza la pertinencia de implementar un modelo de mantenimiento orientado a mejorar el desempeño ambiental, la seguridad sanitaria y la eficiencia operativa de los sistemas mecánicos hospitalarios.

5.6. Discusión de resultados del indicador N° 06: Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica

Antes de implementar el modelo de mantenimiento se obtuvo una frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones del 71.97%. Posteriormente luego de la implementación del modelo de mantenimiento se obtuvo una frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos correspondiente a 0%. La evidencia demuestra que las fallas de los elementos estructurales se redujo en un 71.97%

De acuerdo con los hallazgos, se identificaron rejillas y difusores de ventilación con acumulación de polvo y contaminantes, ductos galvanizados con suciedad interna y deficiencias en los sistemas de extracción e inyección de aire. Estas condiciones limitaban la adecuada circulación y renovación del aire, afectando negativamente el control de contaminantes y la regulación de la temperatura y humedad, aspectos críticos para garantizar ambientes hospitalarios seguros y saludables.

En concordancia con lo anterior, Shohet et al. (2003) indican que las fallas de la ventilación mecánica se manifiestan principalmente a través de la acumulación de contaminantes en rejillas, difusores y ductos, así como por la pérdida de eficiencia en los sistemas de extracción e inyección de aire. Estos autores destacan que la ausencia de mantenimiento preventivo reduce significativamente la capacidad de los sistemas para garantizar condiciones ambientales seguras en ambientes hospitalarios críticos. también menciona que al implementar un modelo de mantenimiento para la ventilación mecánica, las fallas se reducen en su totalidad, es decir a un 0%, esto es vital para el buen funcionamiento y ventilación de toda la infraestructura.

Estos resultados del Indicador N° 06 son iguales al antecedente revisado, ya que confirman que la ausencia de un plan de mantenimiento preventivo–correctivo conduce a las fallas de ventilación mecánica. Esta concordancia valida los resultados del estudio y refuerza la necesidad de implementar un modelo de mantenimiento planificado orientado a mejorar la calidad del aire interior, la seguridad sanitaria y la eficiencia operativa de la infraestructura hospitalaria.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Al término del trabajo de investigación se evaluó de qué forma la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo y preventivo para una infraestructura hospitalaria redujo en un 75.49% la frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos, según las figuras 46 y 65 al establecer intervenciones programadas, controles periódicos y acciones correctivas oportunas que mejoran las condiciones de la infraestructura hospitalaria.
- 6.2. Se examinó en qué medida la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo redujo en un 29.46% la frecuencia de fallas en los elementos estructurales, al facilitar la detección temprana de fisuras, deformaciones y otros signos de deterioro, según las figuras 49 y 67 permitiendo intervenciones preventivas que fortalecen la seguridad estructural y la continuidad operativa de la infraestructura hospitalaria.
- 6.3. Se determinó de qué modo la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo redujo en un 74.79% la frecuencia de fallos en las instalaciones eléctricas y de comunicaciones, según las figuras 53 y 69 mediante la inspección sistemática, el mantenimiento periódico y la corrección oportuna de componentes críticos, lo que mejora la confiabilidad de los sistemas eléctricos y de transmisión de datos esenciales para la atención en salud.
- 6.4. Se estableció de qué manera la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo redujo en un 71.97% la frecuencia de fallos en las instalaciones sanitarias, según las figuras 56 y 71 al garantizar el control continuo de redes de agua, desagüe y sistemas asociados, evitando obstrucciones, fugas y fallas que puedan comprometer las condiciones de salubridad y el funcionamiento del hospital.

- 6.5. Se analizó cómo la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo infraestructural redujo en un 45.19% la frecuencia de fallos en las instalaciones mecánicas, según las figuras 59 y 73 debido a la programación de actividades de mantenimiento, revisión de equipos y reemplazo oportuno de componentes, lo que asegura un funcionamiento eficiente y prolonga la vida útil de los sistemas mecánicos hospitalarios.
- 6.6. Se evaluó de qué forma la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo redujo en un 73.90% la frecuencia de fallos en los sistemas de ventilación mecánica, según las figuras 62 y 76 al establecer rutinas de inspección, limpieza, ajuste y mantenimiento, contribuyendo a mantener condiciones adecuadas de ventilación, confort térmico y calidad del aire en los ambientes hospitalarios.
- 6.7. Finalmente, se determinó cómo la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria redujo significativamente la degradación física en un 52.47%, así como la degradación funcional en un 73.38% y la degradación ambiental en un 59.55%, según las tablas N° 07, 08 y 09 respectivamente, al establecer intervenciones programadas, controles periódicos y acciones correctivas oportunas que evitan y/o mejoran las condiciones físicas, funcionales y ambientales de la infraestructura hospitalaria.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. Se recomienda institucionalizar la aplicación del modelo de mantenimiento correctivo y preventivo en la infraestructura hospitalaria, a fin de asegurar la continuidad de las intervenciones programadas y mantener la reducción significativa de fallas en los elementos arquitectónicos, evitando que la degradación leve detectada evolucione a estados más críticos.
- 7.2. Se sugiere fortalecer el mantenimiento preventivo de los elementos estructurales mediante inspecciones técnicas periódicas, ensayos no destructivos y monitoreo de fisuras y deformaciones, con el propósito de incrementar el nivel de reducción de fallas estructurales y garantizar la seguridad y estabilidad de la edificación hospitalaria a largo plazo.
- 7.3. Se recomienda implementar un plan permanente de mantenimiento para las instalaciones eléctricas y de comunicaciones, que incluya inspecciones sistemáticas, actualización de componentes críticos y capacitación del personal técnico, con el fin de preservar la confiabilidad alcanzada y evitar la reaparición de fallos que puedan afectar la continuidad de los servicios de salud.
- 7.4. Se aconseja reforzar el control y mantenimiento de las instalaciones sanitarias mediante la programación de limpiezas preventivas, revisión de redes de agua y desagüe, y atención oportuna de fugas y obstrucciones, a fin de mantener condiciones óptimas de salubridad y prevenir riesgos sanitarios en los ambientes hospitalarios.
- 7.5. Se recomienda optimizar el mantenimiento de las instalaciones mecánicas mediante la mejora de la planificación de actividades, el seguimiento del desempeño de equipos y el reemplazo oportuno de componentes, con el objetivo de incrementar la eficiencia operativa y prolongar la vida útil de los sistemas mecánicos hospitalarios.

- 7.6. Se sugiere mantener y actualizar las rutinas de mantenimiento de los sistemas de ventilación mecánica, incorporando controles de calidad del aire, limpieza periódica de ductos y verificación del funcionamiento de equipos, para garantizar condiciones adecuadas de ventilación, confort térmico y seguridad ambiental en los espacios hospitalarios.

VIII. REFERENCIAS

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2020). *Tema 15.1: Infraestrutura de estabelecimentos assistenciais de saúde*. <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/agenda-regulatoria/anteriores/2017-2020/temas/servicosdesaude/arquivos/15-1.pdf>
- Alemán, M., Astorga, I., Dalaison, W., González Escobar, L., & Saint-Pierre, E. (2020). *Diseño y construcción de hospitales: ¿Cómo podemos mejorar la gestión de los proyectos de infraestructura en la región?* Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0002936>
- Altamirano Quispe, J. R. (2022). Implementación de la gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad de los equipos y maquinarias de la Empresa Inversiones J & R Obras Civiles y Minería S.A.C., Cajamarca 2022 [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional UPN. <https://hdl.handle.net/11537/29312>
- Amendola, L. (2015). *Organización y gestión del mantenimiento: Mantenimiento como negocio, Balanced Scorecard*. PMM Institute for Learning.
- American National Standards Institute, & American Society of Safety Engineers. (2012). *ANSI/ASSE Z359.14-2012: Safety requirements for self-retracting devices*. <https://webstore.ansi.org/standards/asse/ansiassez359142012>
- American National Standards Institute, & American Society of Safety Engineers. (2014). *ANSI/ASSE Z359.11-2014: Safety requirements for full body harnesses*. <https://webstore.ansi.org/standards/asse/ansiassez359112014>

- Barnett, V., von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., & Vandembroucke, J. P. (2017). *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): Guidelines for reporting observational research. International Journal of Surgery*, 42(1), 118-124.
- Cáceres Daqui, G. D., & Salguero Oviedo, M. V. (2020). *Implementación de un plan de mantenimiento preventivo y puesta en marcha del equipo odontológico para centros de salud tipo A, caso de estudio: Puesto de Salud El Altar-Penipe, de la provincia de Chimborazo* [Trabajo de titulación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/14914>
- Cadena-Iñiguez, P., Rendón-Medel, R., Aguilar-Ávila, J., Salinas-Cruz, E., de la Cruz-Morales, F. del R., & Sangerman-Jarquín, D. M. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: Un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(7), 1603–1617. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342017000701603
- Çakır, H. Y., Emanet, S., & Oğuz, Z. M. (2023). *Evaluation of Defects Incidence and Severity on Building Façade: A Case Study. Journal of Architectural Heritage and Building Pathology*, 15(3), 112-128.
- Candia Maquera, M. L., Navarro Zambrano, L. R. J., & Salazar Mestanza, F. I. (2018). *Mejoramiento de la planificación de proyectos de infraestructura hospitalaria aplicando BIM para optimizar la constructabilidad* [Trabajo de investigación de maestría, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio Institucional de la

Universidad Tecnológica del Perú. <https://repositorio.utp.edu.pe/item/ecf41848-2ddb-4fb6-9c80-e1c255f9774d>

Castro, R. L., Torres, M. A., & Benites, S. J. (2023). *Modelo de gestión estratégica y frecuencias óptimas de mantenimiento preventivo para la optimización y mejora continua de infraestructuras críticas institucionales*. Revista Latinoamericana de Ingeniería de Mantenimiento y Gestión de Activos, 17(2), 114-129.

Chávez Martel, G. B. (2021). *Diagnóstico de la infraestructura del Centro de Salud Margos, para la elaboración de su plan de mantenimiento–2019* [Tesis de grado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/6919>

Clavijo Correa, J. A. (2023). *Gestión administrativa y el mantenimiento de equipos hospitalarios del área de emergencia en un hospital público de Paita, 2022* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/107807>

Congreso de la República del Perú. (1997). *Ley N.º 26842, Ley General de Salud*. Diario Oficial *El Peruano*. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/256661-26842>

Congreso de la República del Perú. (2000). *Ley N.º 27314, Ley General de Residuos Sólidos*. Diario Oficial *El Peruano*. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/256070-27314>

Congreso de la República del Perú. (2011a). *Ley N.º 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres*. Diario Oficial *El Peruano*.

<https://www.gob.pe/institucion/indeci/informes-publicaciones/2370524-ley-n-29664-ley-del-sistema-nacional-de-gestion-del-riesgo-de-desastres-sinagerd>

Congreso de la República del Perú. (2011b). *Ley N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Diario Oficial *El Peruano*. <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/462576-29783>

Congreso de la República del Perú. (2014a). *Ley N.º 30222, Ley que modifica la Ley N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Diario Oficial *El Peruano*. <https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/118483-30222>

Congreso de la República del Perú. (2014b). *Ley N.º 30225, Ley de Contrataciones del Estado*. Diario Oficial *El Peruano*. <https://www.gob.pe/institucion/oece/informes-publicaciones/6892275-ley-n-30225-ley-de-contrataciones-del-estado-actualizada>

Cortez, R. D., & Vargas, J. M. (2019). *Implementación de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo para reducir los costos de mantenimiento de la Empresa Aldodiego & Co. S.R.L., 2018* [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/31532>

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE.

Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Centro. (2023). *Plan de contingencia frente a los efectos de las lluvias en la jurisdicción de la Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Centro 2023* (Resolución Directoral N.º 117-2023-DG-DIRIS-LC).

<https://www.gob.pe/institucion/dirislimacentro/normas-legales/4027376-117-2023-dg-diris-lc>

Douglas, J. (2006). *Building adaptation* (2nd ed.). Butterworth-Heinemann.

Duffuaa, S. O., Raouf, A., & Campbell, J. D. (2015). *Planning and control of maintenance systems: Modelling and analysis* (2.^a ed.). Springer International Publishing.

Fernández, R. A., López, M. E., & Castro, J. D. (2021). *Impacto económico del mantenimiento reactivo tradicional en la productividad y ciclo de vida de la infraestructura física institucional* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio Institucional UNI. <http://hdl.handle.net/20.500.12423/501>

García Garrido, S. (2003). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Díaz de Santos.

González-Trujillo, J. A., Rodríguez, M. L., & Benítez, C. H. (2019). *Modelado multidimensional y análisis de la degradación física y funcional en la infraestructura civil pública*. https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/TNC_Conorcio-Moore-web-final.pdf

Google. (2023). *Instituto Nacional de Salud del Niño, Breña* [Mapa]. Google Maps. Recuperado el 14 de julio de 2026, de <https://www.google.com/maps/search/?api=1&query=Instituto+Nacional+de+Salud+del+Niño+Brena>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.

- Huamán, G. (2019). *Gestión de mantenimiento y calidad del servicio en la Universidad Nacional del Callao, 2018*. [Trabajo de grado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/27697>
- Instituto Nacional de Calidad. (2011). *NTP 350.043-1:2011. Extintores portátiles: Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática*. https://tiendavirtual.inacal.gob.pe/0/modulos/TIE/TIE_DetallarProducto.aspx?PRO=1672
- Instituto Nacional de Calidad. (2017). *NTP 400.033:1984 (revisada el 2017). Andamios: Definiciones y clasificación*.
- Instituto Nacional de Salud del Niño. (s. f.-a). *Cartera de servicios*. Recuperado el 14 de julio de 2026, de <https://www.insn.gob.pe/cartera-de-servicios>
- Instituto Nacional de Salud del Niño. (s. f.-b). *Departamento de Medicina*. Recuperado el 14 de julio de 2026, de <https://www.insn.gob.pe/cartera-de-servicios/departamento-de-medicina>
- Instituto Nacional de Salud del Niño. (s. f.-c). *Reseña histórica*. Recuperado el 14 de julio de 2026, de <https://www.insn.gob.pe/institucional/resena-historica>
- International Organization for Standardization. (2014). *ISO 55000:2014, Asset management—Overview, principles and terminology*. <https://www.iso.org/standard/55088.html>

International Organization for Standardization. (2015). *ISO 14001:2015, Environmental management systems—Requirements with guidance for use*.
<https://www.iso.org/standard/60857.html>

International Organization for Standardization. (2018). *ISO 16739-1:2018, Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries—Part 1: Data schema*.
<https://www.iso.org/standard/70303.html>

International Organization for Standardization. (2024). *ISO 55001:2024, Asset management—Asset management system—Requirements*.
<https://www.iso.org/standard/83054.html>

Jardine, A. K. S., & Tsang, A. H. C. (2022). *Maintenance, replacement, and reliability: Theory and applications* (3rd ed.). CRC Press.

Lanfranco, A. (2014). *Gestión de Infraestructura hospitalaria con apoyo de modelos BIM*. [Trabajo de grado, Pontificia Universidad Católica]. Repositorio Institucional de la Pontificia Universidad Católica. <https://bimforum.cl/wp-content/uploads/2017/07/Gesti%C3%B3n-de-Infraestructura-Hospitalaria-con-Apoyo-de-Modelos-BIM.pdf>

Madroñal, M. (2020). *Indicadores de desempeño para gestión de infraestructura hospitalaria mediante facility management para Colombia*. [Trabajo de grado, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio Institucional de la Universidad Pontificia Bolivariana. <http://hdl.handle.net/20.500.11912/7344>

- Madroñal, M. (2022). *Propuesta de modelo de gestión de infraestructura hospitalaria mediante facility management para Colombia* [Trabajo de grado, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio Institucional de la Universidad Pontificia Bolivariana. <http://hdl.handle.net/20.500.11912/10129>
- Martínez Rodríguez, V. A. (2020). *Diagnóstico e intervención de las instalaciones de la E.S.E. Hospital San Juan de Dios en El Santuario-Antioquia* [Trabajo de grado, Universidad de Antioquia]. Repositorio Institucional de la Universidad de Antioquia. <http://hdl.handle.net/10495/16038>
- Ministerio de Energía y Minas. (2006). *Código Nacional de Electricidad–Utilización* (Resolución Ministerial N.º 037-2006-MEM/DM). <https://www.gob.pe/institucion/osinergmin/normas-legales/738607-037-2006-mem-dm>
- Ministerio de Salud. (1998). *Decreto Supremo N.º 003-98-SA, Normas técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo*. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/256505-003-98-sa>
- Ministerio de Salud. (2006). *Decreto Supremo N.º 013-2006-SA, Reglamento de establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo*. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/251365-013-2006-sa>
- Ministerio de Salud. (2011). *Protocolos de exámenes médico ocupacionales y guías de diagnóstico de los exámenes médicos obligatorios por actividad* (Resolución Ministerial N.º 312-2011/MINSA). <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/243792-312-2011-minsa>

Ministerio de Salud. (2012). *Resolución Ministerial N.º 448-2012/MINSA: Exoneración del proceso de selección para la adquisición de Entecavir de 0,5 mg.*

<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/241988-448-2012-minsa>

Ministerio de Salud. (2014). *Norma Técnica de Salud N.º 110-MINSA/DGIEM-V.01: Infraestructura y equipamiento de establecimientos de salud del segundo nivel de atención* (Resolución Ministerial N.º 660-2014/MINSA).

<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/1848318-660-2014-minsa>

Ministerio de Salud. (2015). *Norma Técnica de Salud N.º 119-MINSA/DGIEM-V.01: Infraestructura y equipamiento de establecimientos de salud del tercer nivel de atención* (Resolución Ministerial N.º 862-2015/MINSA).

<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/1848025-862-2015-minsa>

Ministerio de Salud. (2016). *Lineamientos para la elaboración del Plan Multianual de Mantenimiento de la Infraestructura y el Equipamiento en los Establecimientos de Salud* (Resolución Ministerial N.º 533-2016/MINSA).

<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/192077-533-2016-minsa>

Ministerio de Salud. (2020). *Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS-CoV-2* (Resolución Ministerial N.º 972-2020/MINSA).

<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/1366422-972-2020-minsa>

Ministerio de Salud. (2023). *Plan de mantenimiento de la infraestructura y de los equipos médicos y biomédicos de los servicios oncológicos de las instituciones prestadoras de servicios de salud del Ministerio de Salud y de los Gobiernos Regionales–2023*

(Documento técnico aprobado por Resolución Ministerial N.º 218-2023/MINSA).

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4237942/Plan%20Final.pdf>

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2007). *Lineamiento de inspección del trabajo en materia de seguridad y salud ocupacional en el sector construcción civil* (Resolución Ministerial N.º 348-2007-TR).

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2008). *Norma básica de ergonomía y procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico* (Resolución Ministerial N.º 375-2008-TR). <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/394457-375-2008-tr>

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2012a). *Decreto Supremo N.º 005-2012-TR, Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. <https://www.gob.pe/institucion/presidencia/normas-legales/462577-005-2012-tr>

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2012b). *Guía y formatos referenciales para el proceso de elección de los representantes ante el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo y su instalación en el sector público* (Resolución Ministerial N.º 148-2012-TR).

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2014). *Decreto Supremo N.º 006-2014-TR, Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. <https://www.gob.pe/institucion/servir/informes-publicaciones/3572362-normatividad-relacionada-a-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-sst>

- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2019). *Decreto Supremo N.º 011-2019-TR, Reglamento de seguridad y salud en el trabajo para el sector construcción*.
<https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/284237-011-2019-tr>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021). *Reglamento Nacional de Edificaciones*.
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>
- Monroy Olmos, J. A., & García Mendivelso, G. S. (2021). *Planificar la estructuración de la empresa IN DA Company Engineering S.A.S. enfocada en el mantenimiento de la infraestructura locativa para grupos empresariales con instalaciones de gran superficie* [Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio Institucional de la Universidad Católica de Colombia.
<http://hdl.handle.net/10983/27169>
- Moreno Hurtado, G. N., & Herrera Salazar, J. L. (2019). Desarrollo de una arquitectura empresarial para mejorar la gestión de tecnologías de información en la Dirección General de Infraestructura, Equipamiento y Mantenimiento de Salud (DGIEM). *New Science*, 1(1), 63–84.
<https://revistas.autonoma.edu.pe/index.php/NS/article/view/122>
- Moubray, J. (1997). *Reliability-centered maintenance* (2nd ed.). Industrial Press.
- Nakajima, S. (1988). *Introduction to TPM: Total productive maintenance*. Productivity Press.
- Organización Mundial de la Salud, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, & Banco Mundial. (2020). *Prestación de servicios de salud de calidad:*

Un imperativo global para la cobertura sanitaria universal.

<https://iris.who.int/handle/10665/340027>

Peña, E. (2023). *Aplicación de auditoría interna para el mejoramiento de la gestión de mantenimiento en el área de infraestructura y mantenimiento del hospital alma mater de Antioquia*. [Trabajo de grado, Universidad de Antioquia]. Repositorio Institucional de Antioquia. <https://hdl.handle.net/10495/36741>

Presidencia de la República. (1964). *Decreto Supremo N.º 42-F, Reglamento de Seguridad Industrial*.

Presidencia del Consejo de Ministros. (2018). *Decreto Supremo N.º 002-2018-PCM, Reglamento de inspecciones técnicas de seguridad en edificaciones*. <https://www.gob.pe/institucion/pcm/normas-legales/3115-002-2018-pcm>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos, & Universidad de Oxford. (2023). *Infraestructura basada en la naturaleza: Cómo las soluciones de infraestructura natural pueden enfrentar los desafíos del desarrollo sostenible y la triple crisis planetaria*. <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/44022>

Ramos-Galarza, C. (2021). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1–6. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>

Reátegui Pinedo, S. E. (2022). *Gestión de infraestructura y desempeño laboral en la Dirección Regional de Salud San Martín, 2021* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/81707>

- Rojas, N. (2023). *Calidad de atención de los servicios de consultorios externos en la satisfacción del usuario del Policlínico Pablo Bermúdez – EsSalud, 2021*. [Trabajo de grado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. <http://hdl.handle.net/20.500.14067/9852>
- Rubio-Muñoz, N. A. (2021). *Propuesta de un plan de mantenimiento para la vía de acceso al Parque Natural Chicaque en el municipio de Soacha, Cundinamarca* [Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio Institucional de la Universidad Católica de Colombia. <https://hdl.handle.net/10983/27041>
- Sassu, M., & De Falco, A. (2014). Legal disputes and building defects: Data from Tuscany (Italy). *Journal of Performance of Constructed Facilities*, 28(4). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CF.1943-5509.0000520](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CF.1943-5509.0000520)
- Seguro Integral de Salud. (2022). *Boletín estadístico 2022*. <https://www.gob.pe/institucion/sis/informes-publicaciones/3563949-boletin-estadistico-2022>
- Shohet, I. M., Lavy-Leibovich, S., & Bar-On, D. (2003). Integrated maintenance monitoring of hospital buildings. *Construction Management and Economics*, 21(2), 219–228. <https://doi.org/10.1080/0144619032000079734>
- Silva Munevar, E. Y., & Valero Gutiérrez, S. (2019). *Plan estratégico en instalaciones hidráulicas, sanitarias y gas HQ S.A.S*. [Trabajo de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio Institucional de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <http://hdl.handle.net/11349/15777>

- Soto, A. (2019). Barreras para una atención eficaz en los hospitales de referencia del Ministerio de Salud del Perú: Atendiendo pacientes en el siglo XXI con recursos del siglo XX. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 36(2), 304–311. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2019.362.4425>
- Taco, P. (2021). Gestión del Mantenimiento Productivo Total de la infraestructura en un servicio hospitalario en Lima. [Trabajo de grado, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio Institucional de la Universidad Ricardo Palma. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/4093>
- Villanueva, M. A., Torres, J. R., & Navarro, C. S. (2021). *Ciclo de vida y obsolescencia funcional en la gestión de infraestructura crítica de servicios*. *Revista Internacional de Gestión de Activos e Ingeniería de Mantenimiento*, 15(3), 204-219.
- Viscaíno-Cuzco, M., Villacrés-Parra, S., Gallegos-Londoño, C., & Negrete-Costales, H. (2019). Evaluación de la gestión del mantenimiento en hospitales del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de la Zona 3 del Ecuador. *Ingenius*, 22, 59–71. <https://doi.org/10.17163/ings.n22.2019.06>
- Wireman, T. (2014). *Benchmarking best practices for maintenance, reliability and asset management* (3rd ed.). Industrial Press.
- World Health Organization. (2011). *Medical equipment maintenance programme overview*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241501538>
- World Health Organization, & Pan American Health Organization. (2015). *Hospital safety index: Guide for evaluators* (2nd ed.). World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241548984>

Zúñiga Colan, C. A. (2020). *Gestión de mantenimiento de infraestructura para el personal técnico y profesional Instituto Nacional de Oftalmología Dr. Francisco Contreras Campos 2019* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo.
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/45150>

IX. ANEXOS

Anexo A. Ficha técnica N°01

FICHA TECNICA N°01 - DEGRADACION FISICA: Frecuencia de fallas en los elementos arquitectonicos												
AMBIENTES		INFRAESTRUCTURA								DEGRADACION FISICA		
N°	TIPO	MUROS	PISOS	ZOCALOS Y CONTRAZOC	CIELORASO	PUERTAS	VENTANAS	SEGURIDAD	MOBILIARIO	LEVE	MODERADA	AVANZADA
1	ORTODONCIA 1	55.00%	80.00%	75.00%	70.00%	75.00%	75.00%	95.00%	80.00%			75.63%
2	ORTODONCIA 2	60.00%	80.00%	80.00%	75.00%	80.00%	75.00%	95.00%	78.00%			77.88%
3	ORTODONCIA 3	75.00%	75.00%	80.00%	78.00%	75.00%	80.00%	95.00%	70.00%			78.50%
4	ORTODONCIA 4	70.00%	75.00%	70.00%	80.00%	78.00%	82.00%	95.00%	75.00%			78.13%
5	ENDODONCIA 1	80.00%	78.00%	74.00%	85.00%	75.00%	72.00%	95.00%	80.00%			79.88%
6	ENDODONCIA 2	78.00%	72.00%	72.00%	85.00%	75.00%	75.00%	95.00%	80.00%			79.00%
7	ENDODONCIA 3	75.00%	68.00%	80.00%	75.00%	75.00%	75.00%	95.00%	75.00%			77.25%
8	ENDODONCIA 4	70.00%	70.00%	78.00%	78.00%	75.00%	78.00%	95.00%	75.00%			77.38%
9	CIRUGIA M. 1	75.00%	70.00%	80.00%	68.00%	75.00%	70.00%	95.00%	80.00%			76.63%
10	CIRUGIA M. 2	75.00%	72.00%	80.00%	70.00%	75.00%	70.00%	95.00%	75.00%			76.50%
11	CIRUGIA B. 1	75.00%	75.00%	75.00%	65.00%	75.00%	68.00%	95.00%	80.00%			76.00%
12	CIRUGIA B. 2	75.00%	75.00%	75.00%	75.00%	75.00%	75.00%	95.00%	78.00%			77.88%
13	ORTOPEDIA M. 1	70.00%	78.00%	78.00%	85.00%	75.00%	70.00%	95.00%	70.00%			77.63%
14	ORTOPEDIA M. 2	70.00%	72.00%	78.00%	85.00%	75.00%	72.00%	95.00%	70.00%			77.13%
15	REHABILIT. 1	65.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	65.00%	95.00%	65.00%			73.13%
16	REHABILIT. 2	65.00%	75.00%	70.00%	85.00%	70.00%	65.00%	95.00%	65.00%			73.75%
17	OPERATORIO 1	75.00%	78.00%	72.00%	80.00%	78.00%	72.00%	95.00%	85.00%			79.38%
18	OPERATORIO 2	75.00%	75.00%	70.00%	75.00%	75.00%	70.00%	95.00%	90.00%			78.13%
19	OPERATORIO 3	75.00%	80.00%	75.00%	70.00%	70.00%	75.00%	95.00%	85.00%			78.13%
20	OPERATORIO 4	75.00%	80.00%	70.00%	70.00%	75.00%	72.00%	95.00%	85.00%			77.75%
21	OPERATORIO 5	70.00%	80.00%	68.00%	80.00%	78.00%	70.00%	95.00%	90.00%			78.88%
22	ESTETICA D. 1	70.00%	65.00%	65.00%	70.00%	70.00%	70.00%	80.00%	65.00%		69.38%	
23	LABORATORIO 1	65.00%	80.00%	80.00%	75.00%	75.00%	-	95.00%	70.00%			77.14%
24	RAYOS X 1	65.00%	75.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	90.00%			77.50%
25	RAYOS X 2	65.00%	72.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	85.00%	85.00%			75.88%
26	FARMACIA 1	60.00%	60.00%	70.00%	65.00%	65.00%	65.00%	60.00%	60.00%		63.13%	
27	ALMACEN 1	80.00%	80.00%	75.00%	70.00%	75.00%	75.00%	95.00%	80.00%			78.75%
28	ARCHIVO 1	80.00%	75.00%	72.00%	70.00%	75.00%	75.00%	95.00%	75.00%			77.13%
29	SALA ESPERA 1	72.00%	78.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	90.00%			78.75%
30	SALA ESPERA 2	75.00%	75.00%	78.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	90.00%			78.50%
31	HALL 1	78.00%	68.00%	75.00%	70.00%	75.00%	75.00%	100.00%	80.00%			77.63%
32	HALL 2	78.00%	80.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	100.00%	80.00%			79.75%
33	JEFATURA 1	70.00%	65.00%	72.00%	65.00%	64.00%	62.00%	85.00%	75.00%		69.75%	
34	RECEPCION 1	70.00%	75.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	90.00%			78.13%
35	RECEPCION 2	70.00%	75.00%	70.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	90.00%			76.88%
36	SSHH DAMAS	75.00%	80.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	-			77.86%
37	SSHH VARONES	75.00%	80.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	-			77.86%
38	SSHH JEFATURA	75.00%	78.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	-			77.57%
39	SSHH MEDICOS 1	75.00%	75.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	-			77.14%
40	SSHH MEDICOS 2	75.00%	80.00%	80.00%	70.00%	75.00%	75.00%	90.00%	-			77.86%
Frecuencia de fallas en los elementos arquitectonicos										76.78%		

VALIDEZ				
1- Ing. Civil:	Luis Genaro Huarcaya Suarez	CIP: 70013	 LUIS GENARO HUARCAYA SUAREZ Ingeniero Civil CIP 70013	Calificación 0.9
2- Ing. Civil:	Ivan Moises Ccayyascca Flores	CIP: 156167	 Ivan Moises Ccayyascca Flores CIP 156167 ING. CIVIL	Calificación 0.8
3- Ing. Civil:	Riv K. Pujaico Huaya	CIP: 204208	 Riv K. Pujaico Huaya INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 204208	Calificación 0.9
Calificación final				0.87

Anexo B. Ficha técnica N°02

FICHA TECNICA N°02 - DEGRADACION FISICA: Frecuencia de fallas en los elementos estructurales																
5) Frecuencia de fallas en los elementos estructurales																
N°	AMBIENTES	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	AREA CONSTRUIDA (M2)	ESTADO DE LA EDIFICACIÓN			MATERIAL PREDOMINANTE						DEGRADACION FISICA (%)			
				NO AFECTADO	FISURAS	GRIETAS	1	2	3	4	5	6	1 - 30%	31% - 70%	71% - 100%	
1	ORTODONCIA 1	93	26.00		72.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a				
2	ORTODONCIA 2	93	23.00		71.00%	14.00%	a	a	a	a	a	a				
3	ORTODONCIA 3	93	24.00		74.00%	13.00%	a	a	a	a	a	a				
4	ORTODONCIA 4	75	25.00		80.00%	10.00%	a	a	a	a	a	a	26.67%			
5	ENDODONCIA 1	93	22.00		71.00%	13.00%	a	a	a	a	a	a		32.33%		
6	ENDODONCIA 2	93	24.00		70.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		33.33%		
7	ENDODONCIA 3	65	25.00		50.00%	10.00%	a	a	a	a	a	a	23.33%			
8	ENDODONCIA 4	65	25.00		50.00%	10.00%	a	a	a	a	a	a	23.33%			
9	CIRUGIA M. 1	70	24.00		68.00%	13.00%	a	a	a	a	a	a		31.33%		
10	CIRUGIA M. 2	60	23.00		55.00%	9.00%	a	a	a	a	a	a	24.33%			
11	CIRUGIA B. 1	93	23.00		65.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		31.67%		
12	CIRUGIA B. 2	50	25.00		50.00%	9.00%	a	a	a	a	a	a	22.67%			
13	ORTOPEDIA M. 1	93	23.00		70.00%	14.00%	a	a	a	a	a	a		32.67%		
14	ORTOPEDIA M. 2	80	24.00		55.00%	10.00%	a	a	a	a	a	a	25.00%			
15	REHABILIT. 1	93	25.00		72.00%	13.00%	a	a	a	a	a	a		32.67%		
16	REHABILIT. 2	65	24.00		60.00%	10.00%	a	a	a	a	a	a	26.67%			
17	OPERATORIO 1	93	45.00		72.00%	13.00%	a	a	a	a	a	a		32.67%		
18	OPERATORIO 2	93	43.00		73.00%	13.00%	a	a	a	a	a	a		33.00%		
19	OPERATORIO 3	70	45.00		65.00%	9.50%	a	a	a	a	a	a	28.00%			
20	OPERATORIO 4	65	42.00		58.00%	9.00%	a	a	a	a	a	a	25.33%			
21	OPERATORIO 5	60	48.00		55.00%	9.00%	a	a	a	a	a	a	24.33%			
22	ESTETICA D. 1	60	25.00		60.00%	10.00%	a	a	a	a	a	a	26.67%			
23	LABORATORIO 1	93	35.00		75.00%	14.00%	a	a	a	a	a	a		34.33%		
24	RAYOS X 1	93	45.00		78.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		36.00%		
25	RAYOS X 2	65	42.00		68.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		32.67%		
26	FARMACIA 1	93	36.00		75.00%	12.00%	a	a	a	a	a	a		33.00%		
27	ALMACEN 1	93	35.00		76.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		35.33%		
28	ARCHIVO 1	93	26.00		72.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		34.00%		
29	SALA ESPERA 1	93	95.00		75.00%	13.00%	a	a	a	a	a	a		33.67%		
30	SALA ESPERA 2	93	64.00		74.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		34.67%		
31	HALL 1	93	45.00		72.00%	12.00%	a	a	a	a	a	a		32.00%		
32	HALL 2	93	35.00		72.00%	12.00%	a	a	a	a	a	a		32.00%		
33	JEFATURA 1	93	25.00		70.00%	13.00%	a	a	a	a	a	a		32.00%		
34	RECEPCION 1	93	30.00		74.00%	14.00%	a	a	a	a	a	a		34.00%		
35	RECEPCION 2	93	35.00		72.00%	12.00%	a	a	a	a	a	a		32.00%		
36	SSH D. DAMAS	93	3.80		69.00%	13.00%	a	a	a	a	a	a		31.67%		
37	SSH VARONES	93	3.50		72.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		34.00%		
38	SSH JEFATURA	93	3.70		72.00%	12.00%	a	a	a	a	a	a		32.00%		
39	SSH MEDICOS 1	93	4.00		72.00%	20.00%	a	a	a	a	a	a		37.33%		
40	SSH MEDICOS 2	93	4.00		74.00%	15.00%	a	a	a	a	a	a		34.67%		
					67.70%	12.71%										
					84.19%	15.81%										
Frecuencia de fallas en los elementos estructurales											31.04%					

NOTA: EL CERCO PERIMETRICO SE LE DEBERA CONSIDERAR COMO UNA EDIFICACIÓN PARA PODER EVALUARLO

Factor Crítico Estructural	MATERIAL PREDOMINANTE			MATERIAL PREDOMINANTE		
Fisura K=1	1. CIMENTO	(a) (b)	Concreto Piedra	4. VIGAS	(a) (b) (c)	Concreto Metalica
Grieta K=2	2. MUROS	(a) (b) (c)	Ladrillo Adobe Quincha	5. TECHO	(a) (b) (c)	Madera Aligerado Teja
	3. COLUMNAS	(a) (b) (c)	Concreto Ladrillo Madera	6. PISO	(a) (b) (c)	Calamina Concreto Madera Apisonado

6) OBSERVACIONES POR AMBIENTE

VALIDEZ					
1- Ing. Civil:	Luis Genaro Huarcaya Suarez	CIP: 70013		Calificación	0.9
2- Ing. Civil:	Ivan Moises Ccayascoca Flores	CIP: 156167		Calificación	0.8
3- Ing. Civil:	Riv K. Pujaico Huauya	CIP: 204208		Calificación	0.9
				Calificación	0.87

Anexo C. Ficha técnica N°03

FICHA TECNICA N°03 - DEGRADACION FUNCIONAL: Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones

1) DATOS GENERALES

HOSPITAL:	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO INSN	
ESPECIALIDAD:	ODONTOLOGIA	CATEGORIA III-2
AREA RESPONSABLE:	OFICINA DE SERVICIOS GENERALES	
FECHA DE INSPECCION:		ELABORADO POR:

2) LOCALIZACION GEOGRAFICA

DEPARTAMENTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA
DISTRITO	BREÑA	DIRECCION	AV. BRASIL N° 600

3) ESTADO DE LOS SERVICIOS BASICOS

a) ENERGÍA ELEC.	SI	NO	FUNCIONA:	SI	NO
RED PÚBLICA:					
FORMA DE SUMINISTRO:	Monofásico		Trifásico		
	220 V		380/220 V		
ABASTECIMIENTO:	24 horas		12 horas		Horario: DE: _____ A: _____
b) INTERNET	SI	NO	FUNCIONA:	SI	NO
RED PÚBLICA:					
FORMA DE SUMINISTRO:	CONVENCIONAL		FIBRA OPTICA		

4) DEGRADACION FUNCIONAL - Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones

AMBIENTES	Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones						DEGRADACION FUNCIONAL (%)		
	LUMINARIAS Y LUCES DE EMERGENCIA	TOMACORRIENTES	FUERZA (EQUIPOS ESPECIALES)	TABLEROS ELECTRICOS	POZO A TIERRA	INTERNET	LEVE 1 - 30%	MODERADA 31% - 70%	AVANZADA 71% - 100%
ORTODONCIA 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	72.00%	55.00%			72.00%
ORTODONCIA 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	75.00%	55.00%			72.50%
ORTODONCIA 3	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	50.00%			70.83%
ORTODONCIA 4	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	50.00%			70.83%
ENDODONCIA 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	58.00%			72.60%
ENDODONCIA 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	60.00%			73.00%
ENDODONCIA 3	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	55.00%			72.00%
ENDODONCIA 4	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	55.00%			72.00%
CIRUGIA M. 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	58.00%			72.60%
CIRUGIA M. 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	55.00%			71.67%
CIRUGIA B. 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	60.00%			72.50%
CIRUGIA B. 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	55.00%			72.00%
ORTOPEDIA M. 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	60.00%			73.00%
ORTOPEDIA M. 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	55.00%			72.00%
REHABILIT. 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	55.00%			72.00%
REHABILIT. 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	55.00%			72.00%
OPERATORIO 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	75.00%	60.00%			73.33%
OPERATORIO 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	75.00%	60.00%			73.33%
OPERATORIO 3	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	75.00%	55.00%			72.50%
OPERATORIO 4	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	-			75.00%
OPERATORIO 5	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	-			75.00%
ESTETICA D. 1	80.00%	75.00%	70.00%	70.00%	-	-			73.75%
LABORATORIO 1	80.00%	75.00%	70.00%	75.00%	72.00%	60.00%			72.00%
RAYOS X 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	70.00%	58.00%			72.17%
RAYOS X 2	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	-	-			76.25%
FARMACIA 1	80.00%	75.00%	70.00%	80.00%	72.00%	60.00%			72.83%
ALMACEN 1	80.00%	75.00%	-	-	-	-			77.50%
ARCHIVO 1	80.00%	75.00%	-	-	-	-			77.50%
SALA ESPERA 1	80.00%	75.00%	-	90.00%	-	-			81.67%
SALA ESPERA 2	80.00%	75.00%	-	90.00%	-	-			81.67%
HALL 1	80.00%	75.00%	-	90.00%	-	-			81.67%
HALL 2	80.00%	75.00%	-	90.00%	-	-			81.67%
JEFATURA 1	80.00%	75.00%	-	80.00%	-	60.00%			73.75%
RECEPCION 1	80.00%	75.00%	-	80.00%	-	58.00%			73.25%
RECEPCION 2	80.00%	75.00%	-	80.00%	-	58.00%			73.25%
SBHH DAMAS	80.00%	-	-	-	-	-			80.00%
SBHH VARONES	80.00%	-	-	-	-	-			80.00%
SBHH JEFATURA	80.00%	-	-	-	-	-			80.00%
SBHH MEDICOS 1	80.00%	-	-	-	-	-			80.00%
SBHH MEDICOS 2	80.00%	-	-	-	-	-			80.00%
Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones							74.79%		

VALIDEZ

1- Ing. Civil:	Luis Genaro Huarcaya Suarez	CIP: 70013	 LUIS GENARO HUARCAYA SUAREZ Ingeniero Civil CIP 70013	Calificación	0.9	
2- Ing. Civil:	Ivan Moises Ccayyascca Flores	CIP: 156167	 Ivan Moises Ccayyascca Flores CIP 156167 ING. CIVIL	Calificación	0.8	
3- Ing. Civil:	Riv K. Pujaico Huauya	CIP: 204208	 Riv K. Pujaico Huauya INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 204208	Calificación	0.9	
					Calificación	0.87

Anexo D. Ficha técnica N°04

FICHA TECNICA N°04 - DEGRADACION FUNCIONAL: Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias

1) DATOS GENERALES

HOSPITAL:	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO INSN	
ESPECIALIDAD:	ODONTOLOGIA	CATEGORIA III-2
AREA RESPONSABLE:	OFICINA DE SERVICIOS GENERALES	
FECHA DE INSPECCION:		ELABORADO POR:

2) LOCALIZACION GEOGRAFICA

DEPARTAMENTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA
DISTRITO	BREÑA	DIRECCION	AV. BRASIL N° 600

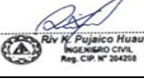
3) ESTADO DE LOS SERVICIOS BASICOS

a) AGUA:	SI	NO	FUNCIONA:	SI	NO
RED PÚBLICA:					
CISTERNA PROPIA DEL HOSPITAL:	SI	NO	CAMIÓN CISTERNA:	SI	NO
N° DE HORAS ABASTECIMIENTO/DIA			HORAS DE ABASTEC. AL HOSPITAL: DE:		A:
b) DESAGUE:	SI	NO	FUNCIONA:	SI	NO
RED PÚBLICA:					
POZO SÉPTICO			POZO PERCOLADOR		
			ZANJA FILTRANTE:		

4) DEGRADACION FUNCIONAL - Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias

AMBIENTES	Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias					DEGRADACION AMBIENTAL (%)		
	RED AGUA		RED DESAGUE	APARATOS SANITARIOS	ACCESORIOS SANITARIOS	LEVE	MODERADA	AVANZADA
	FRIA	CALENTE				1 - 30%	31% - 70%	71% - 100%
ORTODONCIA 1	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
ORTODONCIA 2	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
ORTODONCIA 3	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
ORTODONCIA 4	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
ENDODONCIA 1	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
ENDODONCIA 2	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
ENDODONCIA 3	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
ENDODONCIA 4	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
CIRUGIA M. 1	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
CIRUGIA M. 2	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
CIRUGIA B. 1	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
CIRUGIA B. 2	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
ORTOPEDIA M. 1	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
ORTOPEDIA M. 2	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
REHABILIT. 1	72.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			71.40%
REHABILIT. 2	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
OPERATORIO 1	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
OPERATORIO 2	70.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			71.00%
OPERATORIO 3	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
OPERATORIO 4	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
OPERATORIO 5	70.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			71.00%
ESTETICA D. 1	70.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			71.00%
LABORATORIO 1	75.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			72.00%
RAYOS X 1	72.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			71.40%
RAYOS X 2	72.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			71.40%
FARMACIA 1	70.00%	60.00%	80.00%	70.00%	75.00%			71.00%
ALMACEN 1	-	-	-	-	-			-
ARCHIVO 1	-	-	-	-	-			-
SALA ESPERA 1	-	-	-	-	-			-
SALA ESPERA 2	-	-	-	-	-			-
HALL 1	-	-	-	-	-			-
HALL 2	-	-	-	-	-			-
JEFATURA 1	-	-	-	-	-			-
RECEPCION 1	-	-	-	-	-			-
RECEPCION 2	-	-	-	-	-			-
SSHH DAMAS	75.00%	60.00%	85.00%	70.00%	75.00%			73.00%
SSHH VARONES	75.00%	60.00%	82.00%	70.00%	75.00%			72.40%
SSHH JEFATURA	75.00%	60.00%	78.00%	70.00%	75.00%			71.60%
SSHH MEDICOS 1	75.00%	60.00%	90.00%	70.00%	75.00%			74.00%
SSHH MEDICOS 2	75.00%	60.00%	90.00%	70.00%	75.00%			74.00%
359.87%	74.06%	60.00%	80.81%	70.00%	75.00%			
	20.58%	16.67%	22.45%	19.45%	20.84%			
Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias						71.97%		

VALIDEZ

1- Ing. Civil:	Luis Genaro Huarcaya Suarez	CIP: 70013		Calificación	0.9
2- Ing. Civil:	Ivan Moises Ccayyascca Flores	CIP: 156167		Calificación	0.8
3- Ing. Civil:	Riv K. Pujaico Huauya	CIP: 204208		Calificación	0.9
				Calificación	0.87

Anexo E. Ficha técnica N°05

FICHA TECNICA N°05 - DEGRADACION AMBIENTAL: ESTADO AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES MECANICAS

1) DATOS GENERALES

HOSPITAL:	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO INSN	
ESPECIALIDAD:	ODONTOLOGIA	CATEGORIA III-2
AREA RESPONSABLE:	OFICINA DE SERVICIOS GENERALES	
FECHA DE INSPECCION:		ELABORADO POR:

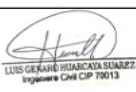
2) LOCALIZACION GEOGRAFICA

DEPARTAMENTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA
DISTRITO	BREÑA	DIRECCION	AV. BRASIL N° 600

3) DEGRADACION AMBIENTAL - Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas

AMBIENTES	Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas						DEGRADACION AMBIENTAL (%)		
	UNIDADES DENTALES	EQUIPAMIENTO MEDICO	AIRE ACONDICIONADO	AIRE COMPRIMIDO	GASES MEDICINALES		LEVE 1 - 30%	MODERADA 31% - 70%	AVANZADA 71% - 100%
					OXIGENO	VACIO			
ORTODONCIA 1	35.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	28.67%		
ORTODONCIA 2	35.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	28.67%		
ORTODONCIA 3	35.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	28.67%		
ORTODONCIA 4	35.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	28.67%		
ENDODONCIA 1	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
ENDODONCIA 2	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
ENDODONCIA 3	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
ENDODONCIA 4	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
CIRUGIA M. 1	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
CIRUGIA M. 2	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
CIRUGIA B. 1	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
CIRUGIA B. 2	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
ORTOPEDIA M. 1	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
ORTOPEDIA M. 2	40.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	29.50%		
REHABILIT. 1	35.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	28.67%		
REHABILIT. 2	35.00%	25.00%	20.00%	32.00%	30.00%	30.00%	28.67%		
OPERATORIO 1	50.00%	25.00%	20.00%	35.00%	30.00%	30.00%		31.67%	
OPERATORIO 2	50.00%	25.00%	20.00%	35.00%	30.00%	30.00%		31.67%	
OPERATORIO 3	50.00%	25.00%	20.00%	35.00%	30.00%	30.00%		31.67%	
OPERATORIO 4	50.00%	25.00%	20.00%	35.00%	30.00%	30.00%		31.67%	
OPERATORIO 5	50.00%	25.00%	20.00%	35.00%	30.00%	30.00%		31.67%	
ESTETICA D. 1	35.00%	25.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	23.33%		
LABORATORIO 1	-	25.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%	21.00%		
RAYOS X 1	-	25.00%	20.00%	25.00%	20.00%	20.00%	22.00%		
RAYOS X 2	-	25.00%	20.00%	25.00%	20.00%	20.00%	22.00%		
FARMACIA 1	-	25.00%	20.00%	25.00%	20.00%	20.00%	22.00%		
ALMACEN 1	-	-	20.00%	-	-	-	20.00%		
ARCHIVO 1	-	-	20.00%	-	-	-	20.00%		
SALA ESPERA 1	-	-	20.00%	-	-	-	20.00%		
SALA ESPERA 2	-	-	20.00%	-	-	-	20.00%		
HALL 1	-	-	20.00%	-	-	-	20.00%		
HALL 2	-	-	20.00%	-	-	-	20.00%		
JEFATURA 1	-	-	20.00%	-	-	-	20.00%		
RECEPCION 1	-	-	20.00%	-	-	-	20.00%		
RECEPCION 2	-	-	20.00%	-	-	-	20.00%		
SSHU DAMAS	-	-	-	-	-	-			-
SSHU VARDONES	-	-	-	-	-	-			-
SSHU JEFATURA	-	-	-	-	-	-			-
SSHU MEDICOS 1	-	-	-	-	-	-			-
SSHU MEDICOS 2	-	-	-	-	-	-			-
172.68%	40.68%	25.00%	20.00%	30.85%	28.08%	28.08%			
	23.56%	14.48%	11.58%	17.86%	16.26%	16.26%			
Frecuencia de fallas en las instalaciones mecánicas							26.16%		

5) OBSERVACIONES DE INSTALACIONES MECANICAS POR AMBIENTE

VALIDEZ					
1- Ing. Civil:	Luis Genaro Huaracaya Suarez	CIP: 70013		Calificación	0.9
2- Ing. Civil:	Ivan Moises Ccayyascca Flores	CIP: 156167		Calificación	0.8
3- Ing. Civil:	Riv K. Pujaico Huauya	CIP: 204208		Calificación	0.9
				Calificación	0.87

Anexo F. Ficha técnica N°06

FICHA TECNICA N°06 - DEGRADACION AMBIENTAL: Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica

1) DATOS GENERALES

HOSPITAL:	INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO INSN	
ESPECIALIDAD:	ODONTOLOGIA	CATEGORIA III-2
AREA RESPONSABLE:	OFICINA DE SERVICIOS GENERALES	
FECHA DE INSPECCION:		ELABORADO POR:

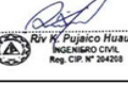
2) LOCALIZACION GEOGRAFICA

DEPARTAMENTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA
DISTRITO	BREÑA	DIRECCION	AV. BRASIL N° 600

3) DEGRADACION AMBIENTAL - Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica

Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica						DEGRADACION AMBIENTAL (%)		
AMBIENTES	REJILLAS DE VENTILACION	DIFUSORES DE VENTILACION	DUCTOS GALVANIZADOS	VENTILACION MECANICA		LEVE 1 - 30%	MODERADA 31% - 70%	AVANZADA 71% - 100%
				EXTRACCION	INYECCION			
ORTODONCIA 1	70.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			73.00%
ORTODONCIA 2	70.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			73.00%
ORTODONCIA 3	70.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			73.00%
ORTODONCIA 4	70.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			73.00%
ENDODONCIA 1	65.00%	65.00%	75.00%	80.00%	80.00%			73.00%
ENDODONCIA 2	65.00%	65.00%	75.00%	80.00%	80.00%			73.00%
ENDODONCIA 3	65.00%	65.00%	75.00%	80.00%	80.00%			73.00%
ENDODONCIA 4	65.00%	65.00%	75.00%	80.00%	80.00%			73.00%
CIRUGIA M. 1	75.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			74.00%
CIRUGIA M. 2	75.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			74.00%
CIRUGIA B. 1	75.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			74.00%
CIRUGIA B. 2	75.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			74.00%
ORTOPEDIA M. 1	65.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			72.00%
ORTOPEDIA M. 2	65.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			72.00%
REHABILIT. 1	65.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			72.00%
REHABILIT. 2	65.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			72.00%
OPERATORIO 1	70.00%	65.00%	75.00%	80.00%	85.00%			75.00%
OPERATORIO 2	70.00%	65.00%	75.00%	80.00%	85.00%			75.00%
OPERATORIO 3	70.00%	65.00%	75.00%	80.00%	85.00%			75.00%
OPERATORIO 4	70.00%	65.00%	75.00%	80.00%	85.00%			75.00%
OPERATORIO 5	70.00%	65.00%	75.00%	80.00%	85.00%			75.00%
ESTETICA D. 1	65.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			72.00%
LABORATORIO 1	70.00%	65.00%	70.00%	75.00%	85.00%			73.00%
RAYOS X 1	75.00%	65.00%	75.00%	85.00%	85.00%			77.00%
RAYOS X 2	75.00%	65.00%	75.00%	80.00%	85.00%			76.00%
FARMACIA 1	75.00%	65.00%	75.00%	85.00%	85.00%			77.00%
ALMACEN 1	65.00%	65.00%	75.00%	80.00%	90.00%			75.00%
ARCHIVO 1	65.00%	65.00%	75.00%	85.00%	90.00%			76.00%
SALA ESPERA 1	80.00%	65.00%	70.00%	85.00%	70.00%			74.00%
SALA ESPERA 2	80.00%	65.00%	70.00%	85.00%	70.00%			74.00%
HALL 1	75.00%	65.00%	70.00%	85.00%	70.00%			73.00%
HALL 2	75.00%	65.00%	70.00%	85.00%	70.00%			73.00%
JEFATURA 1	75.00%	65.00%	70.00%	80.00%	70.00%			72.00%
RECEPCION 1	72.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			73.40%
RECEPCION 2	72.00%	65.00%	70.00%	80.00%	80.00%			73.40%
SSHU DAMAS	70.00%	70.00%	70.00%	75.00%	85.00%			74.00%
SSHU VARONES	70.00%	70.00%	70.00%	80.00%	85.00%			75.00%
SSHU JEFATURA	70.00%	70.00%	70.00%	80.00%	85.00%			75.00%
SSHU MEDICOS 1	70.00%	70.00%	70.00%	85.00%	80.00%			75.00%
SSHU MEDICOS 2	70.00%	70.00%	70.00%	85.00%	80.00%			75.00%
369.48%	70.48%	65.63%	71.75%	80.88%	80.75%			
	19.07%	17.76%	19.42%	21.89%	21.86%			
Frecuencia de fallas en la ventilación mecánica						73.90%		

5) OBSERVACIONES DE INSTALACIONES MECANICAS POR AMBIENTE

VALIDEZ					
1- Ing. Civil:	Luis Genaro Huaracaya Suarez	CIP: 70013			Calificación
2- Ing. Civil:	Ivan Moises Ccayyascca Flores	CIP: 156167			Calificación
3- Ing. Civil:	Riv K. Pujaico Huauya	CIP: 204208			Calificación
					Calificación

Anexo G. Matriz de consistencia

"IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO/PREVENTIVO EN UNA INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA PARA REDUCIR LA DEGRADACIÓN, BREÑA, 2023"					
Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores
Problema General ¿Cómo la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria en Breña puede reducir la degradación?	Objetivo General Determinar cómo la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria puede reducir la degradación.	Hipótesis General La implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce significativamente la degradación.	Implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo	Modelo Tradicional	Porcentaje de deterioro Frecuencia de fallas Tipo de daño mas comun
Problemas Específicos 1- ¿De qué forma la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos? 2- ¿En qué medida la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en los elementos estructurales? 3- ¿De qué modo la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones? 4- ¿De qué manera la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias? 5- ¿Cómo la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en instalaciones mecánicas? 6- ¿De qué forma la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en la ventilación mecánica?	Objetivos Específicos 1-Evaluar de que forma la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos. 2-Examinar en que medida la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en los elementos estructurales 3-Determinar de que modo la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones 4-Establecer de que manera la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias 5-Analizar como la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en instalaciones mecánicas 6-Evaluar de que forma la implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce la frecuencia de fallas en la ventilación mecánica	Hipótesis Específicas 1-La implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce significativamente la frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos. 2-La implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce significativamente la frecuencia de fallas en los elementos estructurales 3-La implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce significativamente la frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones La implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce significativamente la frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias La implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce significativamente la frecuencia de fallas en instalaciones mecánicas La implementación de un modelo de mantenimiento correctivo/preventivo en una infraestructura hospitalaria reduce significativamente la frecuencia de fallas en la ventilación mecánica	Variable Dependiente	Degradación Física	Frecuencia de fallas en los elementos arquitectónicos Frecuencia de fallas en los elementos estructurales Frecuencia de fallas en las instalaciones eléctricas y comunicaciones Frecuencia de fallas en las instalaciones sanitarias Frecuencias de fallas en instalaciones mecánicas Frecuencia de fallas en ventilación mecánica