U N I V E R S I D A D DE P A N A M Á

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

ESCUELA DE EDIFICACIÓN

TRABAJO DE GRADUACIÓN DE TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

“ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGÜE OMAR TORRIJOS HERRERA.”

ASESOR: ARQ. FELIX DURÁN

PRESENTADO POR: RICARDO SAINT MALO

Cédula: 8-263-477

II SEMESTRE DEL AÑO 2025

I. Reseña Histórica

Escuela Pública Primaria Bilingüe Omar Torrijos Herrera

Fundada en 1984, ubicada en calle Hamilton, sector de Paraíso, corregimiento Ancón, distrito y provincia de Panamá. Desde sus inicios en la época de la permanencia de los norteamericanos funciona como una escuela primaria.

Sus instalaciones se encuentran localizadas dentro de la Parcela No.132, con una superficie de terreno de 12,459.05 m². Las mismas fueron traspasadas al Ministerio de Educación (MEDUCA) en el año 2002, según la Resolución de la Junta Directiva Nº133-02, a través del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), e incluyen los edificios Nos.128, 130, 132, 133, 134, 137 y 138

Oficialmente fue el primer centro educativo ubicado en el área revertida del Canal de Panamá, considerado de dependencia Oficial de Ámbito Urbano.

La escuela Omar Torrijos Herrera, este año 2025 cumple 41 años de servicio a la comunidad, guiando y capacitando niños a través de diversas estrategias metodológicas, para cumplir con los objetivos curriculares de la educación de tipo preescolar y primaria. Considerada por los docentes y padres de familia como un modelo de docencia ejemplar. Actualmente labora con una jornada extendida de clases, en horarios entre las 7:00 a.m. a 1:30 p.m.

EDIFICIO PRINCIPAL N.º 132

Figura Nº1



VISTA PRINCIPAL

Figura Nº2



ÁREA ADMINISTRATIVA Y DE AULA DE CLASES

Fotografía tomada en la escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos Herrera., sector de Paraíso (28 de dic. 2024)

Fuente: Elaboración propia.

ÍNDICE

I. Reseña Histórica ii
1 INTRODUCCIÓN 11
CAPÍTULO 1 13
1.1 Tema de estudio 13
1.2 Localización 13
1.3 Problemática 14
1.4 Objetivos Generales 14
1.5 Objetivos Específicos 15
II. Alcance del Trabajo 15
2.1 Justificación 16
III. Hipótesis 17
CAPÍTULO 2 19
IV. Marco Teórico 19
V. Situación Actual 20
5.1 Trabajos Elaborados en Varias Edificaciones 21
5.2 Conceptos Generales de Conservación y Mantenimiento Escolar 21
5.3 Plan de Mantenimiento Preventivo 22
5.4 Definiciones de Mantenimiento 23
Definición de vida útil 23
5.5 Clasificación del Mantenimiento 24
5.6 Costos del Mantenimiento en Edificaciones 25
5.7 Fases de influencia del Mantenimiento 25
5.8 Importancia del Mantenimiento 26
VI. Tipos de Mantenimientos 27
6.1 Mantenimiento Preventivo 27
6.2 Mantenimiento Correctivo 27
6.3 Mantenimiento Periódico 28
6.4 Mantenimiento de Rehabilitación 28
VII. Diagnóstico para una Edificación Escolar 28
VIII. Mantenimiento Preventivo y Conservación de la Infraestructura 30

8.1 Componentes Estructurales....30
8.1.1 Paredes....31
8.1.2 Fisuras y grietas....31
8.1.3 Humedad....32
8.1.4 Identificación de afectaciones por humedad en las paredes....34
8.1.5 Techos....35
8.1.6 Planificando las acciones....35
8.1.7 Tipos de Inspecciones que debe realizarse para un diagnóstico....36
8.2 Sistema de registro y consulta de información de mantenimientos de la escuela....38
8.3 Diagnóstico y Valoración Técnica....38
8.4 Programa de trabajo....39
8.4.1 Ubicación del complejo Escolar....39
8.5 Proceso de diagnóstico y evaluación de los edificios....40
IX. Metodología....42
9.1 Diagnóstico y evaluación técnica de las condiciones actuales de los edificios N.º 130 y 132 (consultar los planos arquitectónicos, anexos a este documento)....42
X. Procedimiento para la Conformación del Comité de Mantenimiento Escolar (CME) 53
Gestión y supervisión de los servicios y trabajos de mantenimiento recibidos....54
La formalidad para seguir....54
CAPÍTULO 3....55
XI. Modelo de Mantenimiento Preventivo y Métodos de Conservación de las Edificaciones Existentes....55
11.1.1 Diagnóstico....55
11.1.2 Diagnóstico de las posibles causas de deterioro....55
11.1.3 Técnica para implementar un diagnostico....55
11.2 Metodología de la evaluación técnica y herramientas utilizadas para el Diagnostico de patologías ..55
11.2.1 Inspección visual....56
11.2.2 Instrumentos utilizados....56
11.3 Alcance de la técnica....56
11.4 Planificación de Evaluación....57
11.5 Inspección Visual inicial....57
11.5.1 Revisión exterior del edificio....57

11.5.2 Revisión interior del edificio Nº132 57
11.5.3 Evaluación Técnica ..... ¡Error! Marcador no definido.
11.5.4 Evaluación de Seguridad y Normativas 58
11.5.5 Registro Fotográfico y Documentación 58
11.5.6 Entrevista y Encuestas 58
11.5.7 Informe Final 58
11.5.8 Se identificó que la edificación con mayor grado de urgencia para intervención es el Edificio Nº132. 59
11.5.9 Recomendaciones técnicas y presupuestarias 59
11.5.10 Presentación a las autoridades 59
11.6 DESCRIPCIÓN DE LAS EDIFICACIONES 62
11.6.1 Descripción del edificio Nº128 (DOS PLANTAS): 64
11.6.2 Descripciones del edificio Nº130 65
11.6.3 Inspección Visual 66
11.6.4 Descripción del edificio Nº132 (DOS PLANTAS) 68
11.6.5 Entrevistas y observaciones de la Comunidad Escolar 71
11.6.6 Descripciones del edificio Nº134 72
11.6.7 Descripciones del edificio Nº137 74
11.7 Tipos de Deterioros de la Infraestructura Educativa 75
XII. PROCEDIMIENTO 78
12.1 Guías de Patologías en las Edificaciones 82
XIII. COMPROBACIÓN DE IDONEIDAD DE LA TERAPEUTICA APLICADA 86
13.1 Diagnóstico y evaluación de las patologías del edificio Nº132 87
13.2 Datos generales del Edificio Nº132 88
XIV. TIPOS DE TÉCNICAS PARA REPARACIONES EN DIFERENTES ÁREAS DE UNA EDIFICACIÓN 95
14.1 Priorización de intervenciones 99
CAPÍTULO 4 107
XV. Resultados y Análisis 107
15.1 Estimación de Costos y Presupuestos 107
15.2 Conclusiones de los resultados finales sobre la ejecución de un mantenimiento preventivo y un mantenimiento correctivo 108

15.3 Conceptos Generales del Mantenimiento Escolar 116
15.4 Mantenimientos utilizados en las Edificaciones Escolares 118
15.5 Mantenimiento Recurrente 118
15.5.1 Mantenimiento Preventivo 119
15.5.2 Limpieza 119
15.6 Mantenimiento Preventivo 120
15.7 Mantenimiento Programado 120
15.8 Mantenimiento Predictivo 121
15.9 Mantenimiento correctivo 121
15.10 Mantenimiento Correctivo Mayor 121
15.11 Mantenimiento Correctivo Menor 122
15.12 Mantenimiento Recurrente y Preventivo de los Espacios Educativos 122
15.13 Mantenimiento en Exteriores 122
Labores de mantenimiento correctivo posibles de realizar 126
Perfilaría de aluminio para puertas y ventanas 129
Tareas preventivas adecuadas 132
XVI. ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MEDIANTE FICHAS o GUIAS TÉCNICAS 141
16.1 Plan de Mantenimiento de la Escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos Herrera. 141
16.2 Fichas para un Mantenimiento Recurrente 142
CONCLUSIONES 150
RECOMENDACIONES 151
GLOSARIO DE TERMINOS 153
BIBLIOGRAFÍA 158
ANEXOS 160

DEDICATORIA

Ante todo, deseo expresar más sincero agradecimiento a Dios, por brindarme la fortaleza, la paciencia y la perseverancia necesarias para culminar este trabajo. Quiero dedicar este trabajo especialmente a mi querida madre, cuyo apoyo incondicional y bendiciones fueron mi mayor inspiración, aun en su avanzada edad. Extiendo también mi gratitud a mis profesores, por su guía, orientación y compromiso constante, que me permitieron concluir esta tesina de manera satisfactoria. A todos, muchas gracias.

Índice de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1…..Ubicación Regional……...13

ILUSTRACIÓN 2…Ubicación de la Escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos H. (ampliada)..... 13

ILUSTRACIÓN 3…….Vista de la fachada frontal del edificio Nº132..... 22

ILUSTRACIÓN 4 Diferencia de una Fisura y una Grieta de paredes de una edificación.. 32

ILUSTRACIÓN 5 …..Identificación de las diferentes afectaciones por humedad en las paredes..... 34

ILUSTRACIÓN 6.La humedad puede darse por varios factores, en el interior o exterior del edificio ……..34

ILUSTRACIÓN 7……Vista del aula de clases Nº122, edificio Nº130 48

ILUSTRACIÓN 8……Vista del servicio sanitario (edificio Nº130)..... 48

ILUSTRACIÓN 9…….Vista del aula de clases Nº124 (edificio Nº130)..... 49

ILUSTRACIÓN 10. Vista del aula de clases Nº124 (edificio Nº132)..... 49

ILUSTRACIÓN 11. Vista del aula de clases (P. Baja edificio Nº132) 50

ILUSTRACIÓN 12…… Vista del servicio sanitario (edificio Nº 132 50

ILUSTRACIÓN 13. Vista de la fachada Frontal (Edificio Nº132) 51

ILUSTRACIÓN 14……Vista frontal del Edificio Nº132…….51

ILUSTRACIÓN 15…….Vista de las afectaciones de la losa P. Baja del edificio Nº132 ... 52

ILUSTRACIÓN 16. .....Vista de otro ángulo de las afectaciones de la losa P. Alta del edificio Nº132..... ……52

ILUSTRACIÓN 17……Plano catastral de la parcela Nº132 60

ILUSTRACIÓN 18..Vista aérea desde google earth de la Escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos .....……61

ILUSTRACIÓN 19 Imagen del demo del programa f4map (Vista general de la escuela).. 61

ILUSTRACIÓN 20……Vista de fachada lateral izquierda y frontal (edificio Nº128) .. 63

ILUSTRACIÓN 21……Vista de la fachada frontal (edificio Nº128) 63

ILUSTRACIÓN 22….Vista de las fachadas frontal y lateral izquierda del edificio Nº130.. 64

ILUSTRACIÓN 23……Vista de la fachada frontal del edificio Nº130 65

ILUSTRACIÓN 24……Vista de la fachadas frontal y lateral izquierda del edificio Nº132. 68

ILUSTRACIÓN 25……Planta Baja arquitectónica del edificio Nº132..... 69

ILUSTRACIÓN 26……Planta Alta arquitectónica del edificio Nº132..... 69

ILUSTRACIÓN 27……Fachada Frontal del edificio Nº132 70

ILUSTRACIÓN 28……..Sección B-B Edificio Nº132 70

ILUSTRACIÓN 29 ……Vista del área de los servicios sanitarios del edificio Nº132..... 70

ILUSTRACIÓN 30…….Vista de la fachada posterior del edificio Nº133..... 71

ILUSTRACIÓN 31…….Vista de la fachada posterior del edificio Nº 134..... 72

ILUSTRACIÓN 32……..Vista de la fachada posterior del edificio Nº130..... 72

ILUSTRACIÓN 33……..Planta arquitectónica de los edificios Nº130 y 134 73

ILUSTRACIÓN 34…….Fachadas y secciones de los edificios Nº130 y 134 73

ILUSTRACIÓN 35…..Vista de la fachada lateral derecha y posterior del edificio Nº137.. 74

ILUSTRACIÓN 36…….Vista de la fachada posterior del edificio Nº 138..... 74

ILUSTRACIÓN 37…….Esquema de actuaciones de un proceso patológico..... 85

ILUSTRACIÓN 38. ..... Vistas del mantenimiento realizado del repintado de las barandas (escalera Nº2, edificio Nº132) 89

ILUSTRACIÓN 39. ....Mantenimiento de las fisuras del área de las ventanas ornamentales (escalera Nº3, edificio Nº132) 89

ILUSTRACIÓN 40. ..... Ilustraciones de tipos de técnicas de reparaciones en los diferentes componentes en la edificación. 95

ILUSTRACIÓN 41…….Proceso del mantenimiento de la losa del edificio Nº132..... 96

ILUSTRACIÓN 42. ... Proceso de mantenimiento correctivo y reparaciones de la losa de la planta alta del edificio Nº132 (reforzamiento de barras de acero y concreto hidráulico) ..110

ILUSTRACIÓN 43…….Vista de la formaleta y puntales ya en proceso de fraguado 110

ILUSTRACIÓN 44. ....Vista de las reparaciones realizadas de la losa del área del comedor del edificio Nº132..... ……111

ILUSTRACIÓN 45……Vista del proceso de reparación de la losa del edificio Nº132 111

ILUSTRACIÓN 46. . Resultados finales de las reparaciones realizadas a la losa del edificio Nº132 (Tipo de mantenimiento correctivo atendido).....112

ILUSTRACIÓN 47 Vista de la losa reparada, resanada y pintada (base y acabado final)…… 112

ILUSTRACIÓN 48…Vista de la losa del nivel 100, edificio Nº132 (resanado sobre piso o topping)..... …….113

ILUSTRACIÓN 49. ..... Vista de la losa nivel 100 del edificio Nº132, (resanado sobre piso o topping) .. ……113

ILUSTRACIÓN 50 ..... Mantenimiento y repintado de las barandas y pasamanos de la escalera Nº1 (edificio Nº132) .... ……114

ILUSTRACIÓN 51. Mantenimiento de las fisuras y repintado de las barandas y pasamanos (escalera Nº3, edificio Nº132) 114

ILUSTRACIÓN 52. .....Mantenimiento de fisuras y repintado de las barandas y pasamanos (escalera Nº2, edificio Nº132) 115

ILUSTRACIÓN 53. ..... Mantenimiento de las fachadas del edificio Nº130 (repintado de los murales ilustrativos y del acabado de las paredes exteriores) 116

ILUSTRACIÓN 54. ……Señales informativas de emergencia, contra incendio 138

ILUSTRACIÓN 55……..Señalizaciones informativa de alta tension electrica y señales informativas de emergencia.....…….140

ILUSTRACIÓN 56……Vista de la fachada frontal del edificio Nº132.....144

ILUSTRACIÓN 57.....Vista de los servicios sanitarios de varones, planta baja del edificio Nº132. ……...144

ILUSTRACIÓN 58……Vista del aula de clases (primer alto, edificio Nº132).....145

ILUSTRACIÓN 59……Vista de las escaleras Nº3, edificio Nº132.....145

Índice de Tablas

TABLA 1….....Tipos de daños patológicos frecuentes 57

TABLA 2….....Guias de patologías en las edificaciones..... 82

TABLA 3….....Diferentes factores que afectan a las edificaciones..... 83

TABLA 4….....Tipologías de las lesiones y agentes que la causan..... 84

TABLA 5….....Ficha patológica del edificio Nº132..... 90

TABLA 6….....Ficha patológica del edificio Nº130..... 91

TABLA 7 Estimación de costos de las reparaciones y adecuaciones del edificio Nº132 107

TABLA 8…....Frecuencia de las acciones de mantenimiento recurrente por elemento ..142

TABLA 9….....Guias de mantenimiento de paredes y acabados.....146

TABLA 10….....Guía de mantenimiento para pisos 147

TABLA 11…..…..Guías Generales del Mantenimiento para Techos y Red Pluvial.....148

1 INTRODUCCIÓN

La presente propuesta de investigación aborda el tema “Estudio de Diagnóstico y Evaluación Física de la Escuela Pública Primaria Bilingüe Omar Torrijos Herrera”.

La Escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos Herrera, es una institución oficial adscrita al Ministerio de Educación (MEDUCA), perteneciente al sistema educativo panameño. Fue fundada en 1984 y está compuesta por siete (7) estructuras construidas originalmente por el gobierno estadounidense entre los años 1945, 1952, 1956 y 1960. Estas edificaciones, identificadas con los números los 128, 130, 132, 133, 134, 137 y 138, están ubicadas dentro de la Parcela Nº132, en un terreno con una superficie de 12,459.05 m², entre las calles Hamilton y calle Paraíso, en el sector de Paraíso, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá.

Estas instalaciones fueron inicialmente por residentes de la comunidad de Paraíso y funcionaron como sedes para los niveles preescolar y primario. Su uso se mantuvo bajo la administración estadounidense hasta finales de la década de 1970. Tras la firma de los Tratados Torrijos-Carter en el año 1977, las infraestructuras fueron revertidas a la República de Panamá, pasando a formar parte del patrimonio nacional.

Las instalaciones escolares deben considerarse espacios prioritarios para el aprendizaje, donde se promueva una formación integral orientada a mejorar la calidad de vida. Uno de los compromisos del Gobierno Nacional ha sido, precisamente, convertir a las instituciones educativas en entornos seguros y adecuados que favorezcan el desarrollo humano. En ese marco, se ha impulsado una inversión sostenida en la mejora de la infraestructura educativa en los últimos años.

Actualmente, los edificios de esta escuela se encuentran en un avanzado estado de deterioro físico, producto de la falta de mantenimiento, conservación preventiva y apoyo

institucional. Esta situación se ha visto agravada por la carencia de políticas claras que orienten acciones efectivas para su recuperación y sostenibilidad.

Ante esta problemática, surge el interés de desarrollar esta investigación, cuyo propósito es proponer soluciones orientadas a la implementación de un modo de mantenimiento integral, con carácter preventivo, continuo y sostenible. Este modelo buscara garantizar la conservación de los espacios físicos, las condiciones estructurales y el entorno escolar, con el fin de mejorar el ambiente educativo y prolongar la vida útil de los componentes infraestructurales.

CAPÍTULO 1

1.1 Tema de estudio

Estudio de diagnóstico y evaluación física de la escuela Pública Primaria Bilingüe Omar Torrijos Herrera.

1.2 **Localización**

Ubicación Regional: calle Hamilton, sector de Paraíso, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá

ILUSTRACIÓN 1. Ubicación Regional



Fuente: *Google- Sector de Paraíso y del Canal de Panamá*

ILUSTRACIÓN 2. Ubicación de la Escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos H. (ampliada)



Fuente: *Google- Sector de Paraíso y del Canal de Panamá*

1.3 Problemática

A lo largo de los años, la Escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos Herrera ha cumplido su función educativa. Sin embargo, sus edificaciones, con una antigüedad que oscila entre los 65 y 80 años, presentan un notable desgaste. A pesar de que han conservado en gran parte su distribución arquitectónica original, los espacios, especialmente las aulas, muestran signos evidentes de deterioro. La mayoría de las estructuras construidas con losas de concreto y techos revestidos con láminas metálicas, materiales que han sufrido desgaste por el paso del tiempo y la falta de mantenimiento adecuado.

Entre las afectaciones más críticas se encuentra el desprendimiento severo del concreto en áreas de la losa del Edificio principal No.132, así como filtraciones de agua recurrentes en la mayoría de los edificios del plantel. Estas condiciones representan un riesgo para la integridad física de estudiantes, docentes y personal administrativo, además de dificultar el desarrollo de un ambiente educativo seguro, accesible y funcional.

Frente a esta situación, se hace indispensable la ejecución de adecuaciones y mejoras en la infraestructura escolar. Por tanto, se propone la elaboración de un plan de mantenimiento correctivo de alta prioridad, como parte de un Plan Operativo Anual que permita establecer acciones sistemáticas y organizadas para garantizar espacios dignos y seguros, en especial para la población estudiantil de esta reconocida e histórica institución educativa (Ver anexo 2).

1.4 Objetivos Generales

Determinar las condiciones físicas de los materiales de construcción de los edificios de la escuela Bilingüe Omar Torrijos H., y proponer un plan de mantenimiento de dichas edificaciones.

1.5 **Objetivos Específicos**

- Identificar el sistema constructivo y los componentes actuales de los edificios existentes.
- Establecer las cantidades y adecuaciones físicas de los materiales de construcción.
- Establecer las condiciones existentes de los sistemas internos de los equipamientos de los edificios como de electricidad, agua potable, sanitario, comunicaciones entre otros.
- Determinar las medidas correctivas y preventivas de las edificaciones existentes.
- Establecer un manual de mantenimiento de ejecución y construcción para dar solución a las afectaciones de las edificaciones.
- Indicar los costos aproximados del mantenimiento anual periódico de la edificación.
- Conservar estas edificaciones en óptimas condiciones para su funcionamiento eficiente, seguro y económico; manteniendo la vida útil de la infraestructura por más tiempo.
- Evitar el deterioro físico de la infraestructura, implementando políticas preventivas y correctivas.
- Controlar el avance de las actividades de reparación y cuidado de las infraestructuras, estimando los gastos operativos a largo plazo.

II. Alcance del Trabajo

Este trabajo se enfoca en el análisis del estado actual del mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura de la **Escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos Herrera**, ubicada en el sector de Paraíso. El estudio abarca las condiciones físicas de las aulas, servicio sanitario, áreas comunes, sistema eléctrico y pluvial, en el periodo comprendido entre el mes de enero al mes de abril de 2024, con especial atención a los edificios Nº 130 y 132.

Se incluyen observaciones técnicas realizadas durante las visitas al plantel, entrevistas con el personal administrativo y docente (principalmente con la directora del centro), así como la revisión de los registros de mantenimiento disponibles. El análisis se limitará a aspectos físicos visibles y a la documentación facilitada por la dirección del plantel, sin incluir evaluaciones estructurales profundas o presupuestos oficiales de reparación.

El objetivo es identificar las principales necesidades de mantenimiento para contribuir con recomendaciones que mejoren las condiciones den entorno escolar y contribuyan a la calidad del proceso educativo.

2.1 Justificación

Actualmente los salones de clases ubicados en el Edificio Principal Nº132 han sido deshabilitados debido al avanzado deterioro de la losa superior. Esta presenta desprendimientos de concreto armado, debilitamiento estructural y signos evidentes de oxidación de las barras de refuerzo. Ante esta situación, y con gran preocupación por la seguridad de la comunidad educativa, la directora y administradora de la Escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos Herrera solicitó una inspección con carácter de urgencia al personal del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC). Como resultado, y en atención a los riesgos detectados, las autoridades de SINAPROC determinaron el cierre inmediato del acceso al nivel superior de dicho Edificio hasta que se ejecuten las labores completas de rehabilitación.

Es importante destacar que el estado crítico del Edificio Principal No. 132, junto con la decisión emitida por SINAPROC, evidencia la necesidad urgente de su reparación integral. No obstante, también se reconoce la importancia de atender simultáneamente las reparaciones menores necesarias en resto de las edificaciones que conforman esta institución.

En función de lo anterior, se propone la realización de un diagnóstico y una evaluación técnica general de las áreas más afectadas del centro educativo, con el objetivo de planificar su rehabilitación. De esta forma, se busca garantizar su reutilización en el corto plazo y prolongar la vida útil de la infraestructura, asegurando su funcionamiento adecuado y seguro para toda la comunidad escolar.

III. Hipótesis

Se busca resolver las anomalías y fallas de los componentes estructurales de las diferentes edificaciones de la escuela primaria **Bilingüe Omar Torrijos Herrera**, las cuales han sufrido desmejoramiento o deterioro, primordialmente en su estructura por falta de mantenimiento. Para ello, se emplearán técnicas y productos de alta tecnologías adecuados para reparaciones de concretos, rajaduras, fisuras, pintura y sistemas anticorrosivos, entre otros disponibles en el mercado. Asimismo, se utilizarán herramientas, equipos y mano de obra especializada y calificada, con el fin de asegurar resultados óptimos y de calidad garantizada.

Infraestructura Educativa

La infraestructura educativa comprende el conjunto de instalaciones físicas donde se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con la UNESCO (2016), una infraestructura adecuada es fundamental para garantizar un ambiente de aprendizaje seguro, inclusivo y de excelente calidad. Esto incluye aulas, servicios sanitarios, mobiliario, ventilación, iluminación, accesibilidad y seguridad estructural.

Evaluación de Edificios Escolares

La evaluación de edificios escolares consiste en un análisis técnico que permite identificar el estado físico de la infraestructura. Según el Ministerio de Educación de la República de Panamá (MEDUCA), este proceso incluye la revisión de los componentes estructurales como: (cimientos, columnas, vigas, losas) y no estructurales: (acabados, instalaciones eléctricas, sanitarias y pluviales), herramientas como listas de chequeo y escalas de evaluación que permiten reglamentar los hallazgos.

Diagnóstico de estructura

El diagnóstico constituye el resultado de una evaluación técnica que permite identificar de manera precisa las necesidades de intervención, reparación o mantenimiento de una estructura. Este proceso incluye la clasificación de los daños según su nivel de

severidad leves, moderados o severos y la jerarquización de las acciones correctivas requeridas. Según Chiavenato (2001), un diagnostico eficaz debe fundamentarse en datos objetivos y verificables, lo cual es esencial para respaldar decisiones informadas orientadas a la mejora continua y sostenibilidad de los espacios físicos evaluados.

Normas y Reglamentos aplicables a evaluación de edificaciones escolareas en la ciudad de Panamá

Para la evaluación técnica de edificaciones escolares en la ciudad de Panamá, es fundamental considerar el marco normativo y reglamentario vigente que rige tanto a la planificación, construcción, mantenimiento y diagnóstico de las infraestructuras educativos. A continuación, se detallan las principales normas y documentos de referencia aplicables:

Reglamento Estructural Panameño (REP-2021)

Emitido por el Ministerio de Obras Públicas, el REP establece los requisitos mínimos para el diseño y evaluación estructural de edificaciones en el país, incluyendo criterios de seguridad, resistencia sísmica y cargas admisibles. Este reglamento es aplicable a edificaciones escolares públicas y privadas.

Normas DGCP para infraestructura Escolar

La Dirección General de Contrataciones Públicas (DGCP), en coordinación con el Ministerio de Educación (MEDUCA), ha establecido especificaciones técnicas y normativas para la construcción y rehabilitación de centros escolares, contemplando aspectos estructurales, funcionales, ambientales y de accesibilidad.

Códigos de Seguridad del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá

Incluyen disposiciones relativas a la protección contra incendios, rutas de evacuación, señalización, y condiciones de seguridad de infraestructura educativas. Estas normas son obligatorio cumplimiento para garantizar la seguridad de los ocupantes.

Normativa del Ministerio de Salud (MINSA)

Se consideran las disposiciones higiénico-sanitarias que deben cumplir los centros escolares, incluyendo ventilación, iluminación natural, control de humedad y calidad ambiental interior, que inciden en el bienestar de los estudiantes y docentes.

Normas de Accesibilidad Universal

En concordancia con la Ley Nº42 de 1999 y su reglamentación, se deben aplicar principios de accesibilidad universal para garantizar que las instalaciones escolares sean utilizables por personas con discapacidad.

Guias Técnicas del Ministerio de Educación (MEDUCA)

El Ministerio de Educación (MEDUCA) ha emitido documentos técnicos y lineamientos sobre infraestructura escolar, los cuales orientan sobre el diseño funcional, mantenimiento y diagnóstico de las condiciones físicas de los planteles educativos

CAPÍTULO 2

IV. Marco Teórico

Se llevará a cabo un diagnóstico detallado de las patologías presentes en el edificio Nº132, con el objetivo de determinar la necesidad de realizar las reparaciones de más urgencia y la rehabilitación de espacios funcionales como los salones de clases. Para ello, se aplicará la técnica de inspección visual complementada con fichas de inspección o cuadros patológicos, los cuales serán representados en los planos del complejo escolar. Esto permitirá identificar y clasificar las afectaciones más críticas del edificio, con miras a su corrección oportuna.

En cuanto del seguimiento del mantenimiento, se plantea la elaboración de fichas técnicas que contribuyan a conservar en óptimas condiciones las estructuras escolares. Esta tarea forma parte de una responsabilidad legal del Ministerio de Educación (MEDUCA) y de la comunidad educativa en general, siendo un factor clave para prolongar la vida útil de las

edificaciones. El concepto de mantenimiento será abordado a partir del estudio de las condiciones actuales de los edificios, complementado con la elaboración de manuales y guias de mantenimiento preventivo.

Se tomarán como referencia bibliográfica el libro del Colegio Oficial de Arquitectos de Canarias y *el Manual de Mantenimiento Preventivo* del IPHE, entre otros. Las operaciones de mantenimiento preventivo estarán organizadas en fichas agrupadas por subsistemas y áreas específicas de la estructura. Asimismo, se recomienda realizar inspecciones visuales periódicas de los componentes estructurales y presentar los informes correspondientes a la jefatura del Departamento de Ingeniería y Arquitectura del MEDUCA. En casos de riesgo estructural elevado, se sugiere la contratación de un ingeniero civil o un laboratorio certificado para la ejecución de pruebas y la formulación de medidas correctivas.

V. Situación Actual

Actualmente se han realizado varias evaluaciones completas de las condiciones físicas de la escuela Bilingüe Omar Torrijos Herrera, para identificar las necesidades esenciales para la habilitación y adecuaciones a corto y mediano plazo, y así determinar los trabajos de mantenimiento de tipo correctivo que deberán ejecutarse a presente y a futuro.

En la losa del edificio Nº132, se perciben afectaciones críticas, por lo que se hace inminente priorizar la reparación inmediata de mismo, al igual que del resto de las edificaciones, ya que la escuela tiene una alta demanda de matrículas y su prioridad son estos espacios, que deben garantizar la seguridad de sus ocupantes.

En ese sentido se confeccionará un Manual de Mantenimiento Preventivo para salvaguardar las inversiones realizadas en infraestructuras físicas y adecuaciones que se ha realizado a la escuela **Bilingüe Omar Torrijos H.,** para el aprovechamiento eficiente de

los recursos de los espacios físicos, y enfocar las acciones de todos los colaboradores hacia el cuidado de las instalaciones que les albergan diariamente.

5.1 Trabajos Elaborados en Varias Edificaciones

A inicios del pasado año 2024, la directora de la Escuela **Bilingüe Omar Torrijos Herrera.,** solicitó apoyo al personal del Departamento de Infraestructura Pública (DIP), de la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (UABR) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), para la ejecución de varios trabajos de mantenimiento de tipo correctivos como de pintura, plomería, instalación y reemplazos de cubiertas, trabajos de soldadura, electricidad, albañilería, limpieza de áreas verdes y poda de árboles. El personal del Dirección Técnica de Infraestructura Pública (DTIP), atendió además el reemplazo de 17 unidades de aires acondicionados nuevos dentro del plantel. Cabe enfatizar que el piso de cuatro (4) salones de clases del Edificio N. 133 fue reemplazado con acabados de cerámicas, además se pintaron las paredes de áreas externas e internas.

Es importante mencionar que se procedió a demoler la losa de concreto de la marquesina antigua, a punto de colapsar (corredor que comunica hacia el edificio Nº137) y se reemplazó por una nueva marquesina de estructura de metal y láminas de zinc galvanizadas, para evitar que los estudiantes sean perjudicados por la destemplanza del tiempo.

Igualmente se procedió a realizar mantenimiento tanto en el nivel superior de la losa del Edificio Principal Nº132, como en las barandas del corredor y pasamanos de las escaleras de accesos, además de trabajos de pintura en los edificios N.º 130 y 133. (Ver anexo Nº3)

5.2 Conceptos Generales de Conservación y Mantenimiento Escolar

La preservación y el cuidado de un edificio escolar abarcan todas las acciones necesarias para mantener todas sus condiciones originales, garantizando su calidad,

funcionamiento y seguridad. Según el *manual de mantenimiento escolar*, *Cuidemos nuestra escuela*, estos trabajos deben realizarse de acuerdo con los planes establecidos y las especificaciones de los fabricantes, sin interferir con las actividades educativas. Se recomienda que dichas labores se programen durante los recesos escolares, en horarios no lectivos o vacaciones. Además, el mantenimiento puede clasificarse en preventivo y correctivo (UNIFED, 2011, pág. 7).

ILUSTRACIÓN 3. Vista de la fachada frontal del edificio Nº132



Imagen 1 Vista de la fachada Frontal del edificio Nº132

Fuente: Elaboración propia. Inspección realizada el 28 de diciembre de 2022

5.3 Plan de Mantenimiento Preventivo

El manual de mantenimiento preventivo de la escuela Bilingüe Omar Torrijos Herrera, busca optimizar el mantenimiento de las instalaciones, registrando cuidados, usos, costos e intervalos de tiempo. Requiere la colaboración de toda la comunidad educativa, especialmente del personal directivo y administrativo, responsables de aplicar las acciones y procesos del manual. Este documento describe normas, organización y procedimientos para el mantenimiento y limpieza, basándose en planificación, organización, ejecución y control. Identifica procesos de trabajo, canales de comunicación, especificaciones técnicas

y detalla el mantenimiento preventivo de componentes estructurales, períodos de inspección y procedimientos de conservación. Incluye instrumentos como cronogramas y fichas de inspección, sobre todo busca ser un sistema eficaz para órdenes de trabajo y control de mantenimiento, estimando costos a largo plazo y evitando gastos innecesarios. El manual es obligatorio para los servidores públicos encargados de su aplicación, con el objetivo de prolongar la vida útil de las instalaciones.

5.4 Definiciones de Mantenimiento

La definición de mantenimiento ha sido ampliamente desarrollada por diversos autores, debido a la necesidad de conservar y mantener no solo las edificaciones, sino también todos aquellos elementos que puedan deteriorarse durante su vida útil. Según el Ing. Juan Miguel Arencibia F. “el mantenimiento no es más que la conservación de todos los componentes de una edificación, minimizando sus costos y así poder prolongar su vida útil, por muchos años más.” (Arencibia & Fernandez, pág. 2)

Definición de vida útil: Es la duración estimada que un objeto puede tener cumpliendo correctamente con la función por la cual fue creado.
(Wikipedia)

El mantenimiento no es más que los trabajos que deben realizarse de forma constante para la atención de los equipos y de los elementos de los componentes de las construcciones, con el fin de subsanar sus deficiencias y mantener de manera eficaz los servicios que brinden con énfasis especial a aquellas partes que por su uso prolongado o por su ubicación se encuentran más expuestos al deterioro.

Según el Ing. Juan Miguel Arencibia F. “el mantenimiento es esencial para prolongar la vida útil de las edificaciones y evitar su deterioro acelerado. Las características del mantenimiento y las reparaciones dependen del tipo de edificación, la época de su construcción y los materiales utilizados” (Arencibia & Fernandez, 2008, pág. 1).

De acuerdo con el *Manual de diseño de un plan de mantenimiento para edificios del ICE*, proyecto final de graduación para optar por el Grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción, la planificación del mantenimiento en los edificios permite evitar gastos innecesarios y pérdida de tiempo, ya que la falta de dicha implementación puede llevar al deterioro prematuro de las construcciones, limitando su vida útil y afectando negativamente la calidad de vida de sus ocupantes (Camacho & Escobar, 2009, pág. 9)

Según el Ing. Juan Miguel Arencibia F. “el mantenimiento incluye todas las acciones para conservar y mejorar la funcionalidad de un edificio a lo largo de su vida útil. Mantener significa conservar y mejorar las prestaciones originales de un elemento, máquina, instalación o edificio con el tiempo” (Arencibia & Fernandez, 2008, págs. 1-2).

Los edificios son estructuras complejas diseñadas para satisfacer las necesidades diarias, donde cada elemento cumple una función específica. El deterioro de una edificación se debe a factores ambientales como los cambios de temperatura, la exposición a la luz solar, la humedad, la lluvia, el viento y el uso prolongado de sus instalaciones. Para conservar el edificio a lo largo de su vida útil, es necesario implementar un plan de mantenimiento que siga una metodología técnica, permitiendo así un uso sostenible y un control efectivo sobre su comportamiento (Facultad de Odontologia de la Universidad Nacional de la Plata [FOLP], s.f., págs. 1-2).

5.5 Clasificación del Mantenimiento

El mantenimiento de las edificaciones puede clasificarse según el tipo de obra, el propietario y el momento que se realiza. La clasificación más práctica es según el último criterio, dividiéndose en dos tipos: mantenimiento preventivo y correctivo. Así lo señala el Ing. Juan Miguel Arencibia en la *Revista de Ingeniería y Arquitectura,* al afirmar que*:* “el mantenimiento de las edificaciones se puede clasificar según el tipo de obra, el propietario

y el momento en que se realiza. La clasificación más práctica es según el momento de realización, dividiéndose en dos tipos: preventivo y correctivo".

(Arencibia & Fernandez, pág. 4).

5.6 **Costos del Mantenimiento en Edificaciones**

Los costos de mantenimiento y uso son menores y más fáciles de pronosticar, permitiendo programar trabajos necesarios para alcanzar la vida útil de los edificios. Estos costos son más importantes y fáciles de pronosticar que los de construcción, ya que el mantenimiento suele ser correctivo, realizado cuando surgen defectos, afectando tanto a la instalación como a sus componentes. La falta de mantenimiento puede hacer que el edificio deje de cumplir sus funciones y cause daños costosos. Los costos de mantenimiento incluyen mantenimiento programado (preventivo), reparaciones no programadas (correctivas), funcionamiento y limpieza.

Es muy importante destacar el ejemplo presentado por Lockhart Pastor (2013), quien, en su propuesta de Modelo de Mantenimiento Preventivo en Centros Escolares Públicos, señala que: "Los costos de mantenimientos y usos serán menores y más cómodos de pronosticar, permitiendo programar los trabajos necesarios a tiempo y prologar la vida útil de los edificios" (pág. 40).

5.7 Fases de influencia del Mantenimiento

En su trabajo de maestría, Lockhart Pastor (2013) plantea una serie de recomendaciones orientadas a lograr un mantenimiento dentro del proceso constructivo. La autora señala que las fases de influencia del mantenimiento no solo se concentran en el proyecto inicial, sino que también se extienden hasta la etapa de ejecución. Estas fases incluyen la concepción del edificio, el establecimiento de su vida útil esperada, el prediseño de los componentes, la definición de la durabilidad de dichos elementos, la evaluación de

su vida útil en condiciones reales, la verificación de que esta sea mayor a estimada inicialmente, y finalmente, la elaboración del proyecto acompañado por un programa de mantenimiento estructurado (Lockhart, Pastor & Sarah;, 2013, pág. 41).

5.8 Importancia del Mantenimiento

Según lo expresado por la autora Sarah Lockhart Pastor (2013), el mantenimiento resulta fundamental para cualquier tipo de edificación, ya que constituye significativamente el desarrollo de las actividades, así como al confort, bienestar y seguridad de los usuarios. Esta importancia se identifica en el caso de los centros escolares, donde la protección de los niños es una prioridad. En ese sentido, la seguridad escolar y la educación orientada a la reducción del riesgo de desastres deben considerarse acciones complementarias e inseparables. Históricamente, el mantenimiento de edificios ha sido mayormente correctivo, es decir, es decir, enfocado en reparar daños una vez que estos ocurren, lo cual suele generar gastos adicionales e interrupciones. Por lo contrario, la implementación de estrategias de mantenimiento preventivo y predictivo permite minimizar fallas imprevistas, reducir costos y mejorar la eficiencia operativa. Se alcanza así una mayor eficacia cuando las instalaciones funcionan al máximo de su capacidad con el menor gasto posible (Lockhart, Pastor, Sarah;, 2013, pág. 41).

Principales objetivos de un servicio de mantenimiento:

Los servicios de mantenimiento persiguen diversos objetivos fundamentales orientados a la conservación y eficiencia de los recursos físicos. Entre ellos se destacan reducir la degradación y obsolescencia de las instalaciones y activos, extender su vida útil, mantener actualizados los costos operativos asociados, y recopilar sistemáticamente la información derivada de las actividades de mantenimiento para construir un historial técnico que facilite la toma de decisiones futuras (Lockhart, Pastor, Sarah;, 2013, págs. 41-42).

VI. Tipos de Mantenimientos

6.1 Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo es esencial para evitar gastos mayores en las edificaciones, especialmente tras grandes inversiones. Su propósito principal es prevenir fallas y deterioros en las estructuras, prolongando su vida útil y mejorando aspectos estéticos como de salubridad. Este tipo de mantenimiento busca evitar fallas tempranas mediante una planificación integral que asigne recursos adecuadamente, y se basa en inspecciones rutinarias y correcciones menores para mantener el inmueble en buen estado.

El objetivo del mantenimiento preventivo es evitar que se produzcan fallas tempranas en los elementos que componen un edificio. Las edificaciones pueden llegar a su vida útil esperada, si se les brinda mantenimiento de forma adecuada, por tanto, es el principio fundamental en que se basa el mantenimiento preventivo.

Según Matulionis y Freitag (1990), es más recomendable implementar una planificación integral del mantenimiento, cuya finalidad sea permitir una asignación adecuada de recursos como mano de obra, materiales, equipos y herramientas, con el objetivo se conservar los edificios en un buen estado de funcionamiento. Este sistema implica la realización de inspecciones rutinarias y sistemáticas, así como la ejecución de correcciones menores que prevengan el deterioro acelerado del inmueble (págs. 1-2).

6.2 Mantenimiento Correctivo

Según Matulionis y Freitag (1990), el mantenimiento correctivo se refiere a realización de las acciones únicamente cuando se presentan fallas o cuando el deterioro de la estructura ya está avanzado y se ha hecho visible, causando generalmente molestias a los ocupantes del edificio, y pudiendo incluso interrumpir el uso normal de la infraestructura. En muchos casos, el costo de ejecutar una reparación o sustitución resulta muy elevado, ya que, por lo

general, muchas de las correcciones no se realizan a tiempo. Esto sucede frecuentemente cuando el problema no es considerado con debida importancia.

En conclusión, el mantenimiento correctivo se centra en atender el problema de forma inmediata, una vez que se ha hecho visible o cuando sus consecuencias ya son evidentes. Esta acción no es planificada, sino que responde a una necesidad surgida del uso continuo de la estructura y su interacción con el medio ambiente (Matulionis & Freitag, 1990, pág. 2).

6.3 Mantenimiento Periódico

Son actividades de mantenimiento de menor costo, determinadas en el diseño original de la obra, buscan conservar la obra física, equipo y maquinaria. Se realizan a intervalos regulares predeterminados, como la pintura y limpieza, y pueden ser ejecutadas sin ningún problema por el personal de la escuela dentro de las asignaciones presupuestales.

6.4 Mantenimiento de Rehabilitación

Mantenimiento de rehabilitación son las acciones esenciales para mantener los edificios en buen estado, garantizando su funcionamiento óptimo y también extendiendo por más tiempo su vida útil. La rehabilitación de un edificio igualmente consiste en restaurar elementos dañados o deteriorados, sustituir materiales obsoletos por otros nuevos, reforzar la estructura y mejorar la accesibilidad.

VII. Diagnóstico para una Edificación Escolar

Para diagnosticar una edificación escolar, según el Ministerio de Educación de Panamá (MEDUCA), se debe realizar una inspección previa de todas las instalaciones y elaborar un diagnóstico de necesidades para establecer prioridades. Esta acción resulta fundamental para identificar problemas urgentes y prevenir abandono progresivo de la infraestructura. El diagnóstico se fundamenta en recorridos y en evaluaciones periódicas.

El Ministerio de Educación (MEDUCA), cuenta con el programa Fondo de Equidad y Calidad de la educación (FECE), el cual organiza inspecciones y diagnósticos de las instalaciones aproximadamente cuatro meses antes de finalizar el año escolar, con el fin de gestionar presupuestos y programar actividades de mantenimiento durante las vacaciones de los estudiantes. (MEDUCA), 2018, pág. 23)

Al inicio del diagnóstico, es crucial identificar todos los espacios, como aulas, laboratorios y áreas de almacenamiento, para una revisión efectiva y registro ordenado de problemas. Esta información es útil para preparar el plan de intervención y mantenimiento, que se planificará con la Dirección Nacional de Mantenimiento (DNM) del Ministerio de Educación (MEDUCA). Se puede usar una fórmula de registro simple para señalar las áreas afectadas.

Puede utilizarse un formato de registro simple que permita identificar las áreas afectadas. A continuación, se presentan algunos ejemplos:

1. En el área de la sala de computación, el conector de la computadora N.º 3 presenta fallas: la energía es intermitente.
2. Algunos vidrios de las ventanas de los servicios sanitarios ubicados en la planta baja del edificio Nº132 están rotos o faltan por reemplazar.
3. Se detecta humedad en el cielo raso del área de enfermería del edificio Nº134.
4. El área de los jardines requiere tierra negra para sembrado, a fin de preservar las plantas, como la grama.
5. Varios salones de clases del edificio Nº132 necesitan revestimiento de piso con cerámica o vinilo.

VIII. Mantenimiento Preventivo y Conservación de la Infraestructura

En el mantenimiento preventivo físico de las edificaciones debe considerarse todos los materiales y servicios necesarios, para conservarlas en estado óptimo y prolongar su vida útil. Los componentes deteriorados deben ser reemplazados con materiales duraderos, siempre que resulte económicamente viable. Es fundamental implementar planes operativos de mantenimiento anual y disponer de los recursos financieros necesarios para sostener un programa activo de mantenimiento preventivo en cada edificio ubicado en la Parcela Nº132 de la escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos Herrera. (Ver **ANEXO Nº2**, ejemplo de cronograma de trabajo de mantenimiento)

De acuerdo con las directrices del Ministerio de Educación (MEDUCA), es necesario realizar dos (2) inspecciones anuales por cada edificio del complejo escolar. Estas evaluaciones permiten verificar el estado actual de los elementos estructurales y de las condiciones de las fachadas de todas las construcciones. La inspección debe prestar especial atención a componentes como paredes, columnas, vigas, losas, techos, sistemas de drenaje pluvial, redes de agua potable y de aguas servidas, instalaciones eléctricas, así como la revisión de los acabados y del equipamiento existente. (Ver **ANEXO Nº2**, ejemplo de cronograma de trabajo de mantenimiento)

En tanto, todas estas edificaciones se encuentran en exterior de una zona boscosa, bajo la acción de un clima húmedo templado donde llueve casi todo el año, en constantes afectaciones por las inclemencias del tiempo, en la cual se requerirá de una estricta programación y de ejecución de las acciones de mantenimiento y reparación a intervalos regulares no mayores de un año.

8.1 Componentes Estructurales

De acuerdo con el *Manual de Mantenimiento Preventivo de Infraestructuras* del Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE), se debe prestar especial atención a los

componentes estructurales como los cimientos, vigas, columnas, paredes, losas, escaleras y de los muros de contención. Estos elementos no deben presentar ningún tipo de daño y deben garantizar de forma permanente una óptima estabilidad física a los edificios. En caso de detectarse algún problema, el o la encargada o administradora de la escuela deberá comunicarse de inmediato con el Departamento de Ingeniería y Arquitectura del Ministerio de Educación (MEDUCA), entidad responsable de atender las condiciones de los planteles escolares públicos, y solicitar la realización de inspecciones por parte de profesionales idóneos, con el fin de determinar la magnitud de las afectaciones (Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE), págs. 10-11).

*8.1.1 **Paredes***

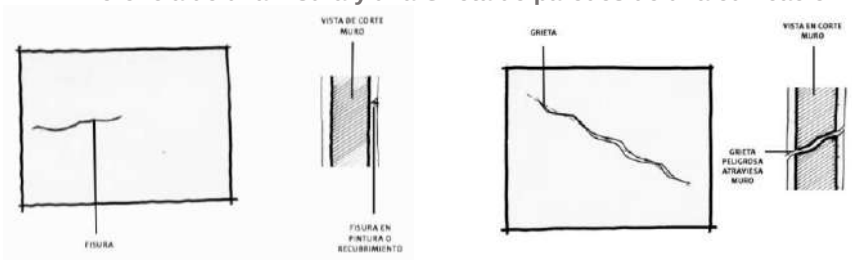
Según lo indicado en el *manual de mantenimiento para el Instituto de Habilitación Especial* (IPHE), las paredes son elementos constructivos de albañilería que conforman los cerramientos de obra gris, y tienen la función de delimitar los espacios dentro de la edificación. Esto se establece conforme a los Requerimientos de Normas de Edificación para estructuras de mampostería (ASCE 5-05/6-05). Independientemente del tipo de pared que se construya, se debe evitar que sufra golpes, se moje o sea raspada, ya que estas acciones pueden causar daños. Un mantenimiento inadecuado puede incluso reducir su capacidad de carga estructural (Instituto Panameño de Habiltación Especial (IPHE) D. N., 2019, pág. 12).

*8.1.2 **Fisuras y grietas***

Una fisura es una pequeña abertura superficial de menos de 0.5 milímetros de espesor. Puede ocurrir en la pintura debido a una mala aplicación, defectos en la calidad de la pintura, problemas de humedad o temperatura. Son principalmente un problema estético y no afectan la estructura.

Una grieta es una abertura profunda causada por la tensión entre dos elementos en movimiento. Las principales causas incluyen cambios higrotérmicos (son los elementos que influyen tanto en el confort como en el clima interno de los edificios), movimientos sísmicos, asentamientos, sobrecargas, deficiencias en la armadura o materiales, fallas en el fraguado y curado del concreto, entre otros. Las grietas de 0.6 mm a 3.00 mm se pueden reparar con selladores de poliuretano elástico y otros materiales flexibles. Las fisuras en repello se reparan con pintura elastomérica, masillas acrílicas o resanadores. Las grietas severas en elementos estructurales requieren la intervención de un profesional para evaluar y solucionar la situación (Instituto Panameño de Habiltación Especial (IPHE) D. N., 2019, págs. 13-14).

ILUSTRACIÓN 4. Diferencia de una Fisura y una Grieta de paredes de una edificación



Fuente: https://www.gurtek.es/grietas-paredes-fisura

*8.1.3 **Humedad***

Las diferentes consecuencias de la humedad dentro de las edificaciones no suelen ser estéticas únicamente, sino que incluyen el crecimiento de hongos y microorganismos que causan enfermedades de tipo respiratorias y de alergias debido a muchas causas.

Las principales causas que produce la humedad son las siguientes:

Condensación: Se genera por los cambios de temperatura en la estación lluviosa y la variación de temperatura entre la pared externa y la interna. Se reconoce por la aparición de moho.

Capilaridad: Por la absorción de agua del terreno a través de las fundaciones y sube en forma vertical, cuando se empoza el agua de lluvia en los cimientos o cuando se presente una rotura de tubería subterránea. Se reconoce por la aparición de una mancha uniforme en la pared desde la base y que se aprecian entre los 0.80 metros a 1.00 metros de altura, aproximadamente.

Filtración: El *Manual de Mantenimiento Preventivo de Infraestructuras* del Instituto de Habilitación Especial (IPHE) indica que la humedad en las paredes puede originarse por filtraciones en las tuberías de agua. Este problema suele identificarse por la aparición del salitre o el desprendimiento de la pintura.

Para prevenir este tipo de deterioro, se recomienda lo siguiente:

- Evitar plantar especies que requieran riego constante cerca de las paredes.
- Asegurar una buena ventilación dentro de la edificación.
- Impermeabilizar las paredes que están expuestas a la humedad.
- Utilizar pinturas acrílicas exteriores con propiedades antihongos o hidrofóbicas (repelentes al agua).
- Garantizar el buen funcionamiento del sistema de drenaje.

(Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE), 2019, págs. 12,13,14)

8.1.4 Identificación de afectaciones por humedad en las paredes

ILUSTRACIÓN 5. Identificación de las diferentes afectaciones por humedad en las paredes





(Hojaleteria Panamá, 2021)

La humedad puede darse por varios factores, en el interior o exterior del edificio



HONGOS

Crecen en las áreas de mayor humedad. Su apariencia es como una mancha **negra**.



ALGAS

De color **verdoso** o **rojizo**. Comunes en lugares con poca exposición solar o extremadamente húmedos.



LÍQUENES

Son organismos **dobles**, (combinación de algas y hongos). Crecen en lugares con humedad.

(Hojaleteria Panamá, 2021)

*8.1.5 **Techos***

De acuerdo con el Manual de Mantenimiento Preventivo de Infraestructura del Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE), el techo de una edificación está compuesto por la cubierta, la estructura metálica y los elementos de hojalatería, cuya función es proteger la parte superior del edificio. Las estructuras del techo están fabricadas con acero estructural y perfiles de acero galvanizado conformado en frío. Las cubiertas pueden variar tanto en el diseño como en los materiales utilizados, tales como acero galvanizado, fibrocemento, paneles tipo sándwich, tejas de arcilla o concreto, y láminas de policarbonato. Elementos como la cumbrera y el alero están elaborados con el mismo material que se utiliza en la cubierta (Instituto Panameño de Habiltación Especial (IPHE), 2019, págs. 15-16).

*8.1.6 **Planificando las acciones***

Luego de haber realizado un diagnóstico de las instalaciones, la Dirección de Ingeniería y Arquitectura del Ministerio de Educación (MEDUCA), junto con la administradora y la directora de la escuela deberán reunirse para planificar y definir las acciones que se ejecutarán. El resultado de esta planificación debe ser un programa que establezca los plazos, estime los recursos necesarios y defina como se obtendrán para ejecutar las tareas previstas. Es fundamental llevar un registro escrito de las actividades programadas, con el fin de contar con una constancia verificable del cumplimiento de las necesidades identificadas y de la gestión de conservación y mantenimiento de estas edificaciones de la Escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos Herrera.

Para facilitar este proceso, es esencial contar con una identificación clara y actualizada de las aulas de clases, laboratorios y demás instalaciones del centro educativo.

*8.1.7 **Tipos de Inspecciones que debe realizarse para un diagnóstico***

Evaluar el desempeño de un edificio es esencial para gestionar adecuadamente su mantenimiento. Los responsables de su administración requieren información cuantificable que les permita tomar decisiones bien fundamentadas. Si una actividad no se mide, suele pasar desapercibida, ya sea por la creencia de que no es posible cuantificarla o por considerarla de poca importancia. Por ello, una planificación eficaz exige que las acciones sean susceptibles de medición, seguimiento y evaluación constante.

El diagnóstico del comportamiento de un edificio debe realizarse mediante inspecciones periódicas, siguiendo una guía previamente elaborada que permita elaborar de manera integral todos los componentes de la infraestructura, evitando así omitir elementos importantes en el proceso de revisión. (Ver anexo Nº2, ejemplo de cuadro de cronograma de mantenimiento)

El responsable del mantenimiento tiene la tarea de mantener, en la medida de lo posible, una coherencia en los criterios aplicados tanto a las tareas rutinarias como a las reparaciones. No obstante, esta labor se ve desafiada por diversos factores que pueden acelerar el desgaste de los materiales y elementos constructivos, incluso antes de que se manifiesten señales visibles de deterioro.

Las anomalías que afectan a un edificio pueden incluir factores como el clima, la contaminación, la humedad, la acción de insectos o aves, la exposición a rayos ultravioleta y el viento, entre otros. Cabe destacar que estos agentes no suelen impactar de manera

uniforme sobre toda la estructura, y dicha variabilidad se ve acentuada por los distintos usos que los ocupantes hacen del inmueble. Por ello, tanto los planes de mantenimiento como los presupuestos derivados de estas condiciones difícilmente pueden ser exactos. En caso de ser necesario, el administrador deberá reajustar los recursos asignados para adaptar el plan de mantenimiento a las condiciones reales y particulares de cada edificación.

Para llevar a cabo inspecciones efectivas, es importante considerar cinco aspectos clave que deben ser definidos previamente como lineamientos básicos:

- La frecuencia con la que debe inspeccionarse cada edificio.
- Los componentes o elementos específicos que deben ser evaluados.
- El tipo de mantenimiento requerido como resultado de la inspección.
- El nivel de deterioro que justifica una reparación inmediata.
- El grado de daño que hace necesario reemplazar un, elemento si corresponde.

Independiente de quien realice las inspecciones en las edificaciones, el responsable deberá ser capaz de seguir los procedimientos de inspección establecidos por el administrador de la Escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos Herrera, en este caso sería la directora encargada. Estos procedimientos de inspección pueden ser de interés y realizados por el personal propio de la escuela.

Para asegurar que las inspecciones se lleven a cabo de manera sistemática y consistente, es necesario contar con guias de mantenimiento que contemplen aquellos componentes del edificio que presentan mayor propensión al deterioro. Dichas guias deben especificar la periodicidad sugerida para las inspecciones, así como identificar los elementos que deben ser revisados o reemplazados, según las necesidades detectadas durante la evaluación.

8.2 Sistema de registro y consulta de información de mantenimientos de la escuela

La gestión eficiente de la información relacionada con inspecciones, intervenciones y actividades de mantenimiento pueden variar según la magnitud del proyecto. En iniciativas de menor escala, es posible emplear formatos accesibles como carpetas físicas u hojas de cálculo digitales. No obstante, en proyectos de mayor envergadura se requiere la implementación de sistemas automatizados que faciliten el control y el seguimiento continuo de las labores realizadas. Lo más recomendable es contar con una base de datos estructurada que registre y organice toda la información relevante. Para ello, se pueden utilizar diversos Sistemas Gestores de Base de Datos (SGBD), entre los que se destacan Fox Pro, MySQL, Oracle (más conocido), Microsoft SQL Server, Microsoft Access y Excel, siendo estos los últimos los más comunes en contextos educativos y administrativos.

8.3 Diagnóstico y Valoración Técnica

La revisión permanente de las instalaciones escolares por parte de la directora y de los integrantes de la comunidad educativa permite elaborar un diagnóstico inicial, que aun cuando pudiera adolecer del rigor y precisión que debe tener un diagnóstico técnico, permite establecer un panorama de rama general de las condiciones actuales en que se encuentran las instalaciones, detecta los desperfectos o fallas más notorias para realizar un programa de trabajo para corregirlas o gestionar su realización.

Importancia en el Contexto Escolar

Las escuelas están sujetas a:

- Alto tráfico de personas (niños, docentes, personal de mantenimiento).
- Uso intensivo y desgaste acelerado.
- Riesgos mayores ante sismos, lluvias o falta de mantenimiento.

8.4 Programa de trabajo

Una vez realizado el diagnóstico, se deberá indicar para cada falla o desperfecto, la acción que se tendrá que realizar o verificar para su reparación de forma inmediata. Una vez obtenida esta información se confeccionará un programa de trabajo que permita establecer tiempos, para poder pronosticar los recursos necesarios y también señalar si estas acciones pueden ser realizarlos por los integrantes o trabajadores de la comunidad educativa o se deberá solicitarle a la autoridad competente para su respectiva ejecución.

Para elaborar estos diagnósticos iniciales, los presentes integrantes de la comunidad educativa deben realizar de manera organizada los recorridos periódicamente por todas las instalaciones de la escuela, pero antes deberán tener previamente la disposición de herramientas que faciliten los trabajos de inspección.

8.4.1 Ubicación del complejo Escolar

1.Tener a mano una Localización Regional o y disponer igualmente de los planos arquitectónicos de cada edificio o elaborar un mapa del Centro Educativo (plano de tipo catastral del conjunto completo).

2. Asignar un nombre a cada edificio que conforma el centro educativo (son 7 estructuras identificadas con como Edificios Nº128, 130, 132, 133, 134, 137 y 138) Estos números fueron asignados desde la construcción original realizada por los estadounidenses.

3. Cada espacio tendrá asignado por ejemplo un número dentro de cada edificio de 3 dígitos como el primer dígito para describir el piso y los otros dos como correlativos Ej. (101, 201) ver planos adjuntos.

4. Consignar la información del estado en base a la codificación asignada. Anotar en qué condiciones se encuentran las diversas áreas de la escuela. Si se encuentra algún desperfecto se deberá registrar en qué consiste y su ubicación exacta.

8.5 Proceso de diagnóstico y evaluación de los edificios

- **Evaluación Visual:** Inspeccionar todas las edificaciones dentro de la parcela Nº132 para determinar signos visibles de daños y deterioros.
- **Evaluación Estructural:** Para determinar la integridad estructural de las edificaciones existentes. Inspeccionar la existencia de grietas, fisuras, oxido, reformaciones en las columnas, vigas, muros y elementos estructurales como de las losas (6 edificios).
- **Evaluación de las Humedades:** Se evaluará si existen goteras, filtraciones, deterioros en las láminas de metal y humedades en los edificios, como en las paredes, fachadas, muros de contención.
- **Preparación de un informe de diagnóstico detallado**: Se confeccionará un resumen de los resultados de la evaluación y se proporcionará recomendaciones para las medidas correctivas.

Para elaborar un diagnóstico inicial se deben hacer recorridos periódicos por toda la escuela, revisando entre otros aspectos:

- **Deterioro de:** losas, fachadas, desprendimientos de la pintura, presencia de humedad, filtraciones de los techos, muros, escaleras, levantamientos de cerámicas, levantamiento de los vinilos, vidrios de las ventanas, puertas y cerraduras.
- **Instalación eléctrica**: interruptores, cables, tomas corrientes, contactos, tableros y lámparas.
- **Instalación hidráulica y sanitaria:** Revisión del mantenimiento de los sistemas de aguas servidas y del funcionamiento de los inodoros, urinales, lavamanos, tinas de lavar, bombas, cisterna, llaves o válvulas, tuberías y sumideros de drenajes.
- **Mobiliario**: Sillas, mesas, sillas con brazos, archiveros, pizarrones, escritorios y gabinetes.

- **Obras exteriores**: Jardines, asta de bandera, bancas, plaza cívica (estatua de medio busto del General Omar Torrijos H.), patio de juegos, barandales, cobertizos entre los edificios. Verificar las rutas de evacuación que estén visibles, cerca perimetral de la parcela, medias cañas de desagües, drenajes, cámaras de inspecciones y estacionamientos.

El plan de mantenimiento de las instalaciones escolares existentes necesariamente debe iniciar con la evaluación de estas recomendaciones, para poder determinar con orden de prioridad cuáles son las situaciones que deben atenderse con mayor urgencia y/o regularidad.

Es oportuno establecer las necesidades de los mantenimientos detectados, utilizando un formato diseñado por la propia comunidad educativa (**ver formatos propuestos como ejemplos, en los anexos del presente documento**), como resultado es dejar un registro de las acciones realizadas y de las necesidades pendientes por atender, para que, sin importar los posibles cambios del personal responsable, y poder continuar con las siguientes administraciones con estas labores, que son del beneficio para toda la comunidad educativa.

De acuerdo con las directrices establecidas del *Manual de Mantenimiento Escolar del Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa* (INIFED, 2011), las necesidades identificadas mediante el formulario correspondiente deben clasificarse según la urgencia con la que requieren atención. en función de la urgencia con la que requieren atención. Para facilitar esta labor, se propone una serie de criterios jerarquizados que permiten a la administración escolar establecer prioridades claras en cuanto a la conservación y el mantenimiento de las instalaciones.

Los criterios sugeridos son los siguientes:

- Riesgos potenciales para la seguridad de los usuarios.
- Grado en que se ve afectado el desarrollo de las actividades educativas.

- Consecuencias ambientales negativas, como el desperdicio de agua o energía eléctrica, que pueden derivar en pérdidas económicas.
- Posibilidad de agravamiento del deterioro físico si no se interviene oportunamente.
- Impacto en el bienestar y la comodidad tanto del personal docente como de los alumnos.
- Daños a la apariencia estética del plantel, especialmente en las fachadas.

Cada daño identificado debe ser evaluado con base a estos criterios, lo que permitirá justificar el orden de atención y garantizar una mayor coherencia y eficacia en la elaboración del cronograma de mantenimiento (INIFED, 2011, pág. 12)**.**

IX. Metodología

9.1 **Diagnóstico y evaluación técnica de las condiciones actuales de los edificios N.º 130 y 132** (consultar los planos arquitectónicos, anexos a este documento)

DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO N.º 130

Año de construcción: 1960 **Edad**: 65 años

Reparto interno: Consta de un nivel con tres (3) aulas de clases, dos (2) servicios sanitarios y dos (2) depósitos de materiales didácticos.

Descripción: Fundaciones, columnas, vigas y piso de concreto, paredes de bloques repellados, ventanas tipo tolda y vidrio fijo, techo con estructura de concreto y revestimiento de zinc.

Detalle de Áreas: Área cerrada de construcción: **223.44** m², área abierta techada metálica: **367.58 m²,** losa:**358.74 m²**

Aula de Clases N.º 122: Reemplazar 2 ventanas tipo tolda la ventana Nº120, lubricar bisagras en puerta Nº61 y 62 de metal y ventanilla de puerta de acrílico, resanar piso cerámico de .40 x .40 en buenas condiciones, El aire acondicionado (A/A.) tipo Split y cuatro (4) abanicos de techo funcionando. En el servicio sanitario se recomienda la instalación de una puerta (actualmente tiene una cortina), reemplazar una lámina tipo mineral y pintar las paredes.

Aula de Clases N°123: Reponer dos (2) ventanas tipo tolda, la ventana Nº118, y una en la ventana Nº19, lubricar bisagras y cerradura en puerta Nº59 de metal con marcos de metal y ventanilla de acrílico, resanar piso cerámico de .30 x .30 de doble tono y de diferentes contrastes en buenas condiciones. El aire acondicionado (A/A.) tipo Split y cuatro (4) abanicos de techo están funcionando. (Referencia de los planos y de la inspección en campo). En términos generales, la estructura está en buenas condiciones y no se detecta ningún deterioro considerable para su corrección.

Aula de Clases N°124: Reemplazar ventanas tipo tolda la ventana Nº117, y una en la ventana Nº19, lubricar bisagras y cerradura en puerta Nº56 de metal con marcos de metal y ventanilla de acrílico, piso cerámico de .30 x .30 de dos tipos de textura en buenas condiciones, El aire acondicionado (A/A.) tipo Split y cuatro (4) abanicos de techo funcionando. Tiene dos (2) servicios sanitarios (operando), pintura de las paredes en buenas condiciones.

Servicios Sanitarios para damas: En el servicio sanitario se recomienda reemplazar una lámina de tipo mineral, pintar y resanar las paredes.

Servicios Sanitarios para caballeros: Tiene todos los artefactos en buenas condiciones.

Depósitos de Materiales Didácticos: Abierto sin puertas y con ordenadores de madera en buenas condiciones, se recomienda repintar con acabado tipo barniz natural.

DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO Nº132

(Edificio Principal de dos plantas)

Año de construcción: 1952 **Edad**: 73 años

Detalle de Áreas: Área cerrada de construcción: **1,415.09** m², Área del techo metálico:**1000.33** m², Área de la losa maciza: **965.24** m², Área abierta de corredores: **365.55** m², Área de pavimento del tanque de gas: **1.14** m², Área de tinas de lavar: **0.73** m²

PLANTA BAJA

Reparto Interno: La Planta Baja consta de área de recepción para dos (2) asistentes, área administrativa, oficina de la directora, aulas de clases, área de comedor, área de almacén, y dos (2) servicios sanitarios.

Descripción: Fundaciones, columnas, vigas, piso de concreto, paredes de bloques repellados, ventanas de vidrio tipo tolda y de vidrio fijo.

Área Administrativa: La losa del área administrativa deberá subsanarse por los hongos que presenta debido a la humedad, lubricar bisagras y cerradura en puerta Nº1 de madera sólida, con marcos de madera. El aire acondicionado (A/A.) tipo Split está funcionando.

Aula de Clases N.º 102: Reponer dos (2) ventanas tipo tolda la ventana Nº24, lubricar bisagras y cerradura en puerta Nº2 de metal con marcos de metal y ventanilla de acrílico, resanar y revestir el acabado del piso por cerámica de alto tráfico, realizar, El aire acondicionado (A/A.) tipo Split. Está funcionando.

Aula de Clases N.º 103: Reponer dos (2) ventanas tipo tolda de la ventana Nº23, lubricar bisagras y cerradura en la puerta Nº3 de metal con marcos de metal y ventanilla de acrílico, resanar y revestir el acabado del piso por cerámica de alto tráfico, el aire acondicionado (A/A.) tipo Split está funcionando.

Salón de Maestros N.º 104: Salón de maestros, reponer dos (2) ventanas tipo tolda de la ventana Nº21, piso de cerámica en buenas condiciones, revisar brazo y bisagras en puerta N°4 de aluminio y marco de aluminio y vidrio. El aire acondicionado (A/A.) tipo ventana está funcionando.

Aula de Clases N.º 107: Reponer dos (2) ventanas tipo tolda de la ventana Nº16, piso de vinyl en malas condiciones (se recomienda remplazar o revestir con cerámica de alto tráfico), revisar brazo y bisagras en puerta Nº7 de metal con marco de metal y ventanilla de acrílico, revisar brazo y bisagras. El aire acondicionado (A/A.) tipo ventana está funcionando.

Aula de Clases N.º 108: Reponer una (1) ventana tipo tolda de la ventana Nº14, piso de vinyl en malas condiciones (se recomienda remplazar o revestir con cerámica de alto tráfico), puerta Nº8 de metal con marco de metal y ventanilla de acrílico, El aire acondicionado (A/A.) tipo ventana está funcionando.

Área de Comedor: Área de comensales con piso de cerámica de .40 x .40 color blanco, sobre de concreto acabado de pulido de concreto, sobre de concreto con dos fregadores inoxidable, mueble terrestre y aéreo de madera, paredes de la cocina revestida en azulejos de .15 x .20 color blanco, dos campanas de aluminio y ductos de salidas de aluminio, (dos tanques de gas para cocinar de 100 libras cada uno, cuatro (4) abanicos de metal para mantenimiento recurrente (MR), puerta Nº6 de metal con marco de metal (necesita pintura y puerta Nº13 de emergencia (lubricar bisagras y cerradura, pintura de acabado).

Servicio Sanitario de Varones: Reemplazar el grifo, faltan 15 vidrios tipo fijo paleta en las ventanas.

Servicio Sanitarios de Damas: Reemplazar el grifo, y una llave de ángulo, faltan 12 vidrios tipo fijo paleta en las ventanas. El piso de cerámica de tipo arcilla e inodoros con fluxómetros están en buenas condiciones.

Planta Alta

Reparto Interno: Consta de aulas de clases y dos (2) servicios sanitarios.

Descripción: Piso de concreto, paredes de bloques repellados, ventanas de vidrio tipo tolda y de vidrio fijo, techo con estructura de losa y revestimiento de zinc.

Aula de Clases N.º 201: Piso de vinyl en malas condiciones (se recomienda remplazar o revestir con cerámica de alto tráfico), revisar brazo y bisagras en puerta Nº22 de metal con marco de metal y ventanilla de acrílico. El aire acondicionado (A/A.) está funcionando.

En su momento parte del nivel 100 de la planta alta del edificio Nº132 no se pudo realizar la inspección por seguridad por esta en malas condiciones la losa.

Aula de Clases N.º 202: Piso de vinyl en malas condiciones (se recomienda remplazar o revestir con cerámica de alto tráfico), revisar brazo y bisagras en puerta Nº23 de metal con marco de metal y ventanilla de acrílico. El aire acondicionado (A/A.) está funcionando.

En su momento parte del nivel 100 de la planta alta del edificio Nº132 no se pudo realizar la inspección por seguridad por estar en malas condiciones la losa. (recomendaciones de SINAPROC).

Aula de Clases N.º 203: Piso de vinyl en malas condiciones (se recomienda remplazar o revestir con cerámica de alto tráfico), revisar brazo y bisagras puerta Nº24 de metal con marco de metal y ventanilla de acrílico. El aire acondicionado (A/A.) tipo ventana se encuentra en buenas condiciones.

Aula 204 (Área de Almacén): Almacén o depósito de material didáctico, piso de vinyl en malas condiciones (se recomienda reemplazar o revestir con cerámica de alto tráfico), puerta Nº25 de metal con marco de metal y ventanilla de acrílico, revisar brazo y bisagras, A./A. tipo Split y ventanilla de acrílico transparente, reponer una (2) ventanas tipo tolda de la ventana Nº52.

Aula de Clases N.º 205: Piso de vinyl en malas condiciones (se recomienda remplazar o revestir con cerámica de alto tráfico), revisar brazo y bisagras en puerta Nº26 de metal con marco de metal y ventanilla de acrílico. Reemplazar el acondicionado (A/A.) y ventanilla de acrílico.

Aula de Clases N.º 206: Piso de vinyl en malas condiciones (se recomienda remplazar o revestir con cerámica de alto tráfico), revisar brazo y bisagras en puerta Nº27 de metal con marco de metal y ventanilla de acrílico. El aire acondicionado (A/A.) tipo ventana está en buenas condiciones.

Aula de Clases N.º 207: Piso de vinyl en malas condiciones (se recomienda remplazar o revestir con cerámica de alto tráfico), puerta Nº28 de metal con marco de metal y ventanilla

de acrílico, revisar brazo y bisagras. El acondicionado (A/A.) tipo ventana está en buenas condiciones.

Aula de Clases N.º 208: Piso de vinyl en malas condiciones (se recomienda remplazar o revestir con cerámica de alto tráfico), puerta Nº29 de metal con marco de metal y ventanilla de acrílico, revisar brazo y bisagras. El acondicionado (A/A.) tipo ventana está en buenas condiciones.

Servicio Sanitarios de damas: Piso de arcilla de .15 x .15 en buenas condiciones, paredes divisorias de los inodoros de 1.70 metros de altura presentan deterioros de desprendimientos de la pintura por defectos patológicos por humedad, revestimiento de las paredes de azulejos y cenefas, hasta 1.40 metros de altura en buenas condiciones por mantenimiento de tipo recurrente diario, sobre de lavamanos revestido en cerámica y cuatro lavamanos funcionando los grifos en buen estado, paredes de bloques de concreto presenta manchas de moho, por el cual se recomienda repintar y aplica masilla acrílica y una mano de sellador, dos manos de primer y dos manos de acabado que resista a la humedad, igualmente se recomienda repintar el área de la losa ya que presenta manchas de hongos producido por la humedad. Se recomienda resanar con repello, las mochetas de las puertas de tipo metálicos de los servicios sanitarios.

Servicio Sanitarios de varones: Piso de arcilla de .15 x .15 en buenas condiciones, paredes divisorias de los inodoros de 1.70 metros de altura presentan deterioros de desprendimientos de la pintura por defectos patológicos por humedad, revestimiento de las paredes de azulejos color blanco de .20 x .20, hasta 1.40 metros de altura en buenas condiciones por mantenimiento de tipo recurrente diario, igualmente presenta tres urinales en buenas condiciones funcionando, las paredes presentan desprendimiento por afectaciones de la humedad, por el cual se recomienda repintar con la aplicación de sellado, dos manos de primer y dos manos acabado para área húmedas y prologar su vida útil, igualmente se recomienda repintar y resanar con masilla acrílica el área de la losa ya que

presenta manchas de hongos producido por la humedad. Se recomienda resanar con repello, las mochetas de las puertas de tipo metálicos de los servicios sanitarios.

Área del Balcón: En las barandas y pasamanos de las escaleras N.º 1, 2 y 3, piso de la planta alta del edificio Nº132, se recomienda aplicar anticorrosivo o 2 en1 para su posterior mantenimiento.

Losa del nivel 100: Se recomienda resanar las juntas de la losa principal a la losa de los servicios sanitarios, para evitar filtraciones, ya que se encuentran las líneas eléctricas principales vistas en planta bajo o nivel 000, y evitar una afectación a futuro de alto riesgo por interrupción eléctrica de todos los edificios.

EDIFICIO Nº130

AULA DE CLASES Nº122

ILUSTRACIÓN 6. Vista del aula de clases Nº122, edificio Nº130





Fuente: Elaboración propia Inspección realizada en enero 2024

ILUSTRACIÓN 7. Vista del servicio sanitario (edificio Nº130)



Servicios Sanitarios

EDIFICIO Nº130

AULA DE CLASES Y VISTA DEL SERVICIO SANIRIO DENTRO DEL AULA Nº123

ILUSTRACIÓN 8. **Vista del aula de clases Nº124 (edificio Nº130)**



Desnivel en el piso.

Fuente: Elaboración propia. Inspección realizada el 28 diciembre 2022

EDIFICIO Nº130

ILUSTRACIÓN 9. **Vista del aula de clases Nº124 (edificio Nº132)**



Aula de Clases Nº124

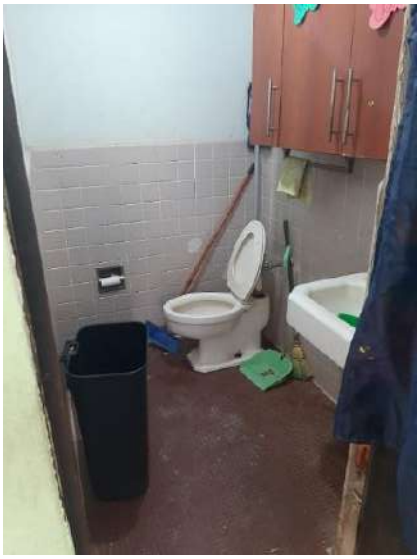
Fuente: Elaboración propia. Inspección realizada e1 28 diciembre 2022

ILUSTRACIÓN 10. Vista del aula de clases (P. Baja edificio Nº132)



Fuente: Elaboración propia.

ILUSTRACIÓN 11. Vista del servicio sanitario (edificio Nº 132



Servicio Sanitario

EDIFICIO Nº132

Fuente: Elaboración propia. Inspección realizada el 8 de enero de 2024

ILUSTRACIÓN 12. **Vista de la fachada Frontal (Edificio Nº132)**



VISTA FRONTAL (Edificio Nº132)

(Deterioro de baranda. Atender con urgencia)

ILUSTRACIÓN 13. **Vista frontal del Edificio Nº132**



EDIFICIO Nº132

Fuente: Elaboración propia. Inspección realizada el 8 de enero de 2024

ILUSTRACIÓN 14. **Vista de las afectaciones de la losa P. Baja del edificio Nº132**



VISTA DE LA LOSA AFECTACTADA
(ya se realizaron las reparaciones de la losa, ver **anexo Nº3**)

ILUSTRACIÓN 15. **Vista de otro ángulo de las afectaciones de la losa P. Alta del edificio Nº132**



La prioridad principal es de reparar esta parte de la losa
(ya se realizaron las reparaciones de la losa, (ver anexo Nº6)

Fuente: Elaboración propia. Inspección realizada el 8 de enero de 2024

X. Procedimiento para la Conformación del Comité de Mantenimiento Escolar (CME)

Las edificaciones e instalaciones escolares presentan características particulares debido a su función educativa y al uso intensivo que reciben diariamente. A diferencia de otras construcciones, estas instalaciones albergan por varias horas a un gran número de personas, principalmente estudiantes, quienes tiene necesidades específicas que deben ser consideradas. Para asegurar su buen estado y prolongar su vida útil, es fundamental realizar acciones preventivas y pequeñas reparaciones, la cuales requieren la colaboración de toda la comunidad educativa que participe. Esto incluye no solo a docentes y personal administrativo, sino también pueden participar los estudiantes y padres de familia, quienes trabajan conjuntamente con el personal.

El Comité de Mantenimiento de la Escuela (CME), conforme a lo establecido por el Ministerio de Educación (MEDUCA), (2017, pág. 26) tiene diversas responsabilidades claves. Entre ellas se encuentran:

Asegurar la conservación de la infraestructura, el equipo y el mobiliario.

- Llevar a cabo inspecciones regulares para mantener actualizado el diagnóstico del estado físico del centro.
- Supervisar el uso adecuado de los recursos escolares.
- Diseñar un plan de acciones preventivas.
- Fomentar la participación voluntaria de la comunidad en tareas de mantenimiento.
- Organizar jornadas de trabajo colaborativo.
- Presentar informes de avances y de los resultados.
- En casos de reparaciones mayores, gestionar y supervisar técnicamente los trabajos junto con la Dirección Nacional de Mantenimiento (DNM).

Así mismo, el CME debe proporcionar información y documentación durante los procesos de supervisión, ejecutar las actividades de mantenimiento de acuerdo con la ficha técnica autorizada, y firmar el acta de compromiso correspondiente.

También es necesario que sus integrantes asistan a las capacitaciones ofrecidas.

Gestión y supervisión de los servicios y trabajos de mantenimiento recibidos:

De acuerdo con el *Manual de Mantenimiento de Infraestructura Escolar, específicamente en el* Fascículo 1 sobre Mantenimientos y Reparaciones Menores, el Comité de Mantenimiento Escolar es responsable de realizar la supervisión social de las labores de reparación y conservación. Esta tarea se lleva a cabo en coordinación con las instancias territoriales de la Dirección Nacional de Mantenimiento (DNM) y bajo la administración del Fondo Equidad y Calidad de la Educación (FECE), con el objetivo de garantizar que los trabajos contratados se ejecuten correctamente y que la infraestructura educativa se mantenga en óptimas condiciones (Ministerio de Educación (MEDUCA), 2017, pág. 26).

***La formalidad para seguir* es la siguiente**:

Según el *Manual de Mantenimiento de Infraestructura Escolar del Ministerio de Educación* (MEDUCA), particularmente el Fascículo 1 sobre Mantenimientos y Reparaciones Menores, el procedimiento para asegurar un control adecuado de los trabajos de mantenimiento en los centros escolares contempla varias etapas.

En primer lugar, es necesario identificar al técnico asignado por la Dirección Nacional de Mantenimiento (DNM), quien será responsable de supervisar dichas labores.

Asimismo, se debe conocer al contratista a cargo de la ejecución de los trabajos.

Durante el desarrollo de las obras, se recomienda realizar inspecciones semanales para evaluar el avance, en estas visitas, se debe verificar que las instalaciones estén funcionando correctamente, que se haya realizado la limpieza del sitio, y que se proporcione información sobre la garantía del trabajo.

Si se considera que los resultados son satisfactorios, se elaborará un acta de conformidad que será enviada al técnico de la DNM. En caso de detectar inconformidades, estas deben ser comunicadas tanto al contratista como a la sede central de la DNM (Ministerio de Educación (MEDUCA), 2017, pág. 27)

CAPÍTULO 3

XI. Modelo de Mantenimiento Preventivo y Métodos de Conservación de las Edificaciones Existentes

11.1.1 Diagnóstico

Para comenzar un programa de mantenimiento en las escuelas, es fundamental realizar una evaluación inicial. Así podremos saber cómo están realmente las instalaciones y que problemas necesitan atención inmediata.

Que la comunidad educativa participe constantemente en revisar las instalaciones escolares ayuda a tener una primera idea lo que está pasando. Aunque esta revisión no sea tan detallada como un estudio técnico y especializado, nos da una buena visión general del estado de cada edificio de la escuela. Además, nos permite ver los daños o problemas más claros y así poder planificar como arreglarlos o solucionarlos.

11.1.2 Diagnóstico de las posibles causas de deterioro

Determinar el origen de los daños si son por:

- Asentamientos diferenciales
- Mala calidad de construcción
- Falta de mantenimiento
- Humedad capilar o filtraciones
- Sobrecargas no previstas

11.1.3 Técnica para implementar un diagnostico

Sobre las técnicas a utilizar para realizar un diagnóstico, se realizaron inspecciones de tipo visuales en sitio, entre los siete (7) edificios escolares de la Escuela Bilingüe Primaria Omar Torrijos H., me enfoque en realizar un análisis de diagnóstico de las condiciones actuales del edificio Nº132, debido a diferentes variables como, por ejemplo, los metros cuadrados de construcción, afectaciones físicas de acabados, elementos estructurales y en especial por ser el edificio principal del complejo escolar.

11.2 Metodología de la evaluación técnica y herramientas utilizadas para el Diagnostico de patologías

Para el desarrollo del diagnóstico de patologías en la estructura objeto de estudio, se empleó la técnica de **inspección visual,** la cual constituye una de las herramientas más

comunes y efectivas en la realización de una evaluación preliminar del estado físico de una edificación.

11.2.1 Inspección visual

La inspección visual consiste en la observación directa de los elementos estructurales y no estructurales de la edificación, con el fin de identificar signos evidentes de deterioro, daños, deformaciones o alteraciones que puedan comprometer la integridad funcional o estructural de la misma. Esta técnica permite detectar:

- Fisuras o grietas en elementos de concreto, mampostería o acabados.
- Humedades, filtraciones o eflorescencias.
- Desprendimientos de recubrimientos o materiales.
- Presencia de corrosión en elementos metálicos expuestos.
- Deformaciones visibles, hundimientos o desplazamientos.
- Fallas superficiales en techos, muros, pisos u otras superficies expuestas.

11.2.2 Instrumentos utilizados

Durante la inspección visual, se utilizaron herramientas básicas que permiten una mejor apreciación y documentación del estado de los elementos inspeccionados:

Cámara fotográfica digital: se utilizó el celular como cámara fotográfica para detectar cada una de las afectaciones de cada uno de los siete edificios.

Linterna portátil: Para facilitar la visibilidad en zonas de difícil acceso o con poca iluminación como en las áreas de escaleras, depósitos del edificio Nº132.

Cinta métrica y nivel de burbuja: para la toma de medidas referenciales y verificación de verticalidad u horizontalidad de cada una de las edificaciones del complejo escolar.

Registro de observaciones: Formatos o fichas de inspección para anotar hallazgos relevantes, ubicación de las patologías y observaciones técnicas.

11.3 Alcance de la técnica

La inspección visual permite una primera aproximación al estado general del inmueble y sirve como base para determinar si es necesario realizar estudios más profundos mediante técnicas complementarias, como ensayos no destructivos o pruebas de laboratorio.

Para realizar una evaluación física y del estado actual del edificio de la escuela primaria Bilingüe Omar Torrijos H., se procedió a seguir un proceso estructurado que incluyera tanto la inspección visual como la recopilación de datos técnicos, a continuación, pasos claves para una evaluación técnica de los edificios tipos escolares.

Tipos de Daños Patológicos Frecuentes en Edificios Escolares

Tipo de Daño	Posibles Causas	Riesgo Asociado
Grietas en muros y losas	Movimientos estructurales, asentamientos	Riesgo de colapso parcial
Filtraciones de Agua	Techo en mal estado, impermeabilización deficiente	Humedad, moho, salud
Corrosión de armaduras de refuerzos	Humedad en concreto	Pérdida de capacidad estructural
Pisos desnivelados	Falla en fundaciones	Riesgo de tropiezos
Daños Eléctricos	Instalación obsoleta o sobrecargada	Incendios o cortocircuitos
Deterioros en baños	Fugas, falta de mantenimiento	Infecciones, insalubridad

Fuente: Elaboración propia. Ver cuadro de ficha patológica y planos

TABLA 1. Tipos de daños patológicos frecuentes

11.4 Planificación de Evaluación

Objetivo: determinar el estado físico y funcional del edificio escolar edificio Nº132.

Equipo técnico necesario para utilizar: Arquitecto, ingeniero civil, electricista, especialista en estructuras y personal administrativo de la escuela.

Documentación previa: Planos originales, informes de mantenimientos, historial de intervenciones, permisos de construcción y uso, ningún documento fue facilitado para realizar el estudio.

11.5 Inspección Visual inicial

11.5.1 Revisión exterior del edificio

Fachadas: (inspeccionar la existencia de fisuras, desprendimientos y de humedad).

Techo: (tipo de material, existencia de filtraciones, estado de canaletas si existen).

Ventanas y puertas: (funcionalidad y seguridad).

Áreas comunes: (patio, cercas perimetrales, estacionamientos).

11.5.2 Revisión interior del edificio Nº132

Pisos, paredes y techos: (desgaste, manchas, grietas).

Instalaciones eléctricas: (cableado expuesto, funcionamiento de luces), todo en orden.

Sistemas sanitarios y de agua: (funcionalidad de grifos, inodoros, desagües).

Ventilación e iluminación: (natural y artificial-aires acondicionados).

11.5.3 Revisión interior del edificio Nº132

11.5.4 Evaluación de Seguridad y Normativas

Seguridad contra incendios

Extintores, salidas de emergencia, señalización, alarmas.

Condiciones de salubridad:

Higiene en baños, disposición de basura, ventilación.

Normas del Ministerio de Educación (MEDUCA) y el Ministerio de Obras Públicas (MOP).

11.5.5 Registro Fotográfico y Documentación

Fotografiar todas las áreas específicas, anotando los daños o irregularidades.

Se puede presentar un croquis actualizado de la edificación, sin embargo, al no contar con planos recientes, se investigó la existencia de planos elaborados por los norteamericanos, los cuales resultaron incompletos. Por esta razón, fue necesario realizar levantamientos en campo, que consistieron en la exploración, medición de distancias, ángulos y elevaciones, así como el registro detallado de los datos. Finalmente, con esta información recopilada, se procedió a confeccionar los planos gráficamente.

11.5.6 Entrevista y Encuestas

No se pudo realizar entrevistas a docentes ni a los estudiantes por estar en tiempo de vacaciones, solo se realizaron preguntas a la administradora encargada (directora de la escuela), sobre las condiciones actuales y necesidades del espacio.

11.5.7 Informe Final

Se realizó una Descripción general de cada edificio del complejo escolar.

Se confeccionó un listado de los daños y deficiencias más distinguidas.

11.5.8 Se identificó que la edificación con mayor grado de urgencia para intervención es el Edificio Nº132.

11.5.9 Recomendaciones técnicas y presupuestarias

Se adjuntaron fotos y planos (ver anexos)

11.5.10 Presentación a las autoridades

La escuela podrá presentar los resultados del informe al MEDUCA, Junta Comunal, al MOP o al Municipio de Panamá, según el grado de intervención requerido, con el fin de definir las acciones o medidas de urgencias necesarias para el funcionamiento adecuado de los espacios

LOCALIZACIÓN
PLANO CATASTRAL DE LA ESCUELA PRIMARIA BILINGÜE OMAR TORRIJOS HERRERA. (7 Edificios)

PARCELA N 132
Área: 1Ha. + 2,459.05 M²

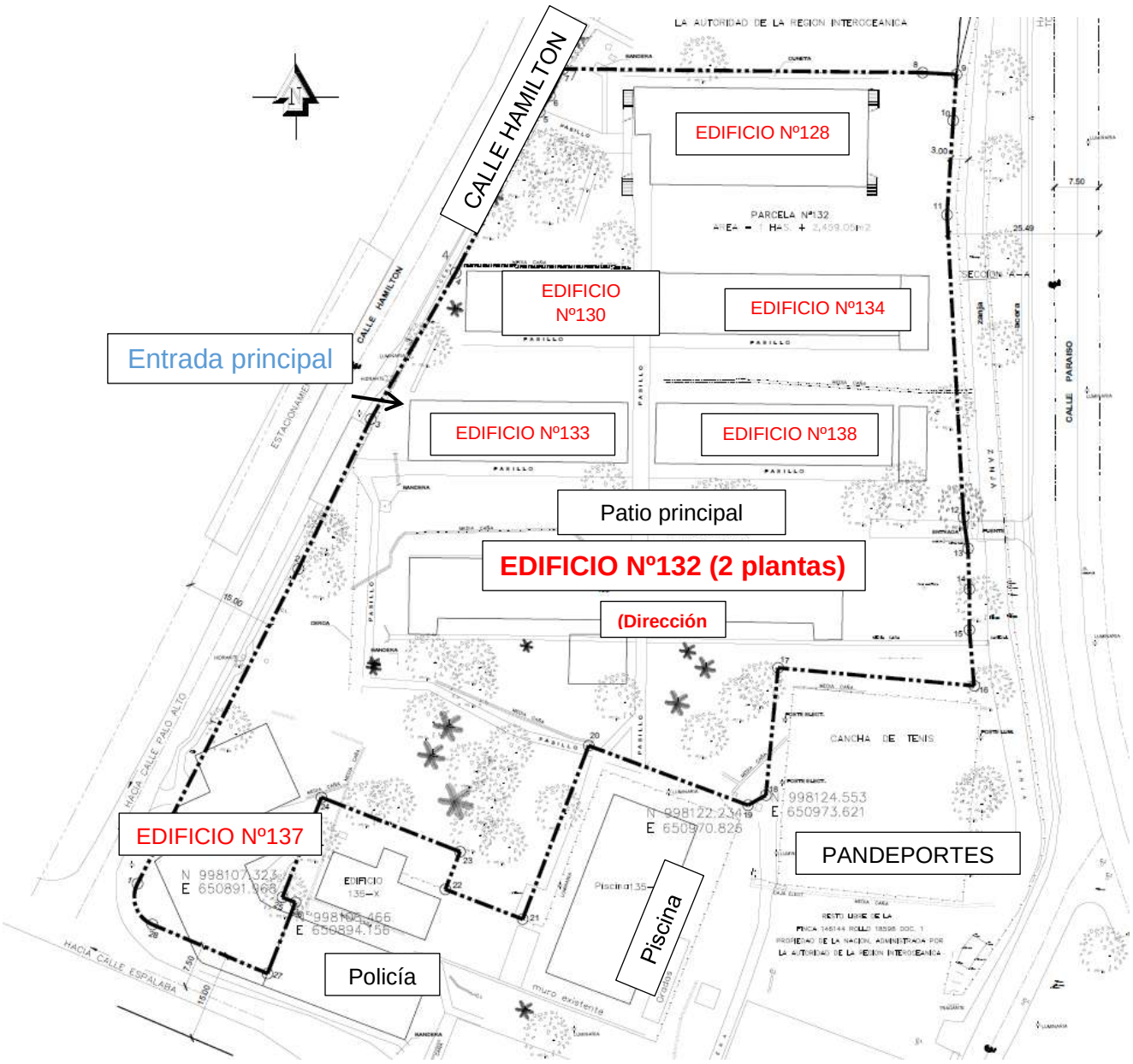


ILUSTRACIÓN 16. **Plano catastral de la parcela Nº132**

Fuente: Información suministrada de mapoteca de la UABR, según el plano aprobado N.º 80814-94732 de 25 de octubre de 2001

Vista Aérea de la escuela primaria Bilingüe Omar Torrijos Herrera. (7 Edificios)

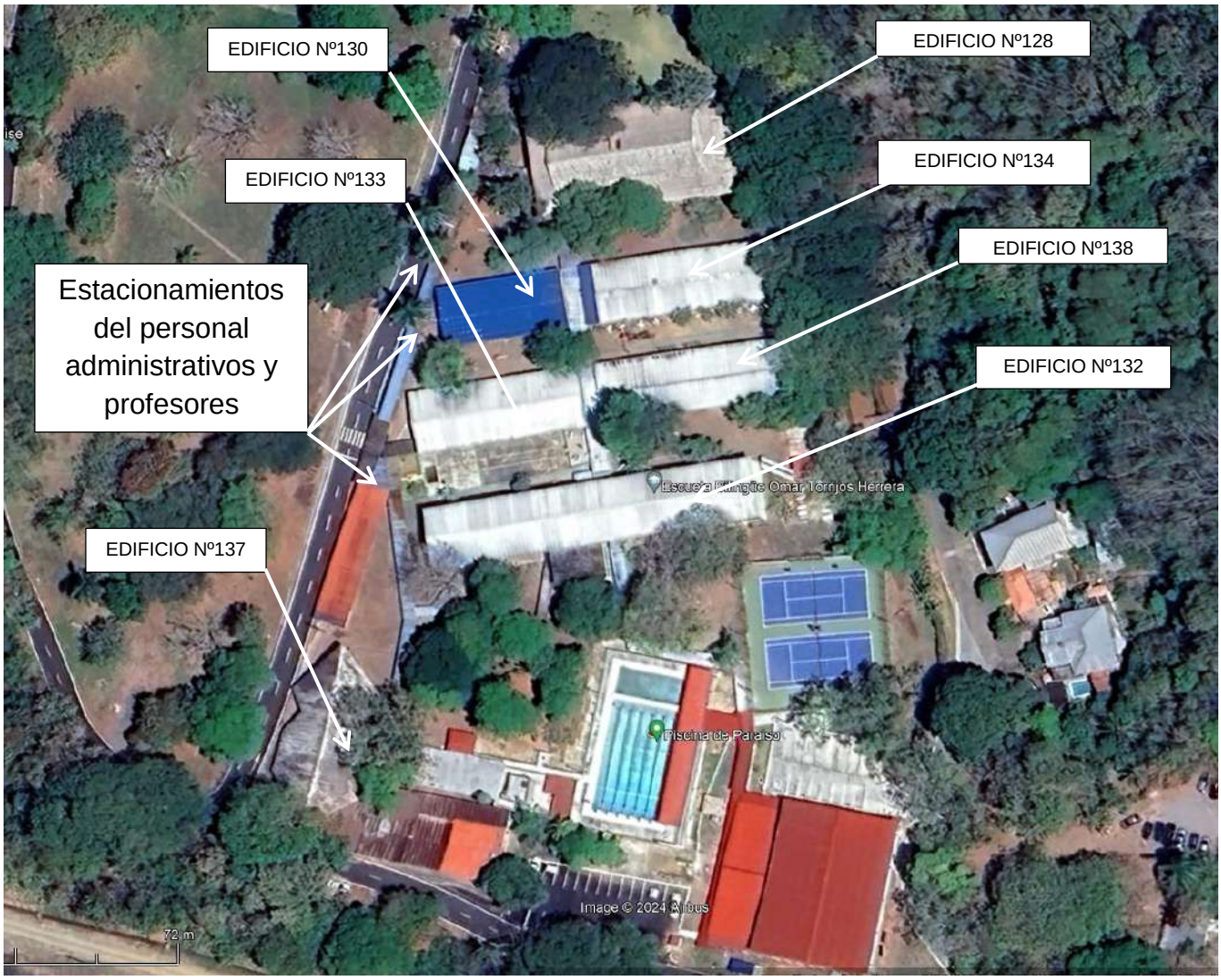


ILUSTRACIÓN 17. **Vista aérea desde google earth de la Escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos**

Fuente: Google Earth Pro-Imagen: Escuela primaria bilingüe Omar Torrijos Herrera.

ILUSTRACIÓN 18. **Imagen del demo del programa f4map (Vista general de la escuela)**



Fuente: demo.f4map.com

. Vista general de la escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos H., sector de Paraíso

11.6 DESCRIPCIÓN DE LAS EDIFICACIONES

(Edificios Nº130, 132, 133, 134, 137 y 138)

Las instalaciones cuentan con cimientos de concreto armado, paredes de bloques repelladas, pisos pavimentados o revestidos con baldosas de pasta o de cerámica, estructura de techo con carriolas y cubierta de acero galvanizado (áreas abiertas) y de losas de concreto revestidas con láminas de zinc (áreas cerradas), ventanas de persianas de paletas grandes, puertas de madera pintada, cielo raso de losa repellada, suspendido o con láminas de gypsum y cuentan con un nivel de planta baja y un primer alto.

EDIFICIO Nº128



ILUSTRACIÓN 19. **Vista de fachada lateral izquierda y frontal (edificio Nº128)**

VISTA DEL EDIFICIO Nº128 (**SIN OCUPAR Y OPERAR**)

Fuente: Elaboración propia.



ILUSTRACIÓN 20. **Vista de la fachada frontal (edificio Nº128)**

(FACHADAS FRONTAL Y LATERAL DERECHA)

Fuente: Elaboración propia. Inspección realizada e1 28 diciembre 2022

(cerca perimetral de ciclón de 1.80 de alto a repintar, y serpentina de seguridad externo a reacomodar o remplazar

11.6.1 Descripción del edificio Nº128 (DOS PLANTAS):

Planta Baja: Fundaciones, columnas, vigas, piso de hormigón, paredes de bloques repellados, ventanas tipo tolda.

Planta Alta: columnas, vigas de madera, piso y paredes de madera, cubierta láminas de metálicas de zinc, dos escaleras de concreto, ventanas de tipo guillotina.

Reparto Interno: **P. Baja**: Salones de clases, cocina, comedor, deposito, dos servicios sanitarios con 6 artefactos diseminados c./u., **P. Alta**: ocho (8) salones de clases, oficinas, deposito, dos servicios sanitarios con diez diseminados c./u.

Año de construccion:1945 **Edad**:79 años Área cerrada de construcción: **1381.36** m², área abierta techada:**269.40** m², escaleras externas :**47.51** m² Área total de construcción: **1698.27** m²

Se recalca que sólo el **edificio N.º 128**, cuenta con estructura de piso y paredes de madera, estructura de techo de madera y cubierta de láminas de zinc, que presenta una condición de riesgo de desplome por su avanzado deterioro por acción del comején. Por su mala condición se recomendó su demolición.

EDIFICIO Nº130

Área cerrada de construcción: **223.44** m², área abierta techada metalica:**367.58** m² y Losa:**358.74** m²

ILUSTRACIÓN 21. Vista de las fachadas frontal y lateral izquierda del edificio Nº130



FACHADAS FRONTAL Y LAT. IZQUIERDA DEL **EDFICIO Nº130**
(se aprecia hongos en las paredes)

Fuente: Elaboración propia.

ILUSTRACIÓN 22. **Vista de la fachada frontal del edificio Nº130**



VISTA DE LA FACHADA FRONTAL DEL **EDFIFICIO Nº130** (repintar las paredes externas y gráficos)

Fuente: Elaboración propia. Inspección realizada e1 28 diciembre 2022

11.6.2 Descripciones del edificio Nº130

Fundaciones, columnas, vigas y piso de concreto, paredes de bloques repellados, ventanas tipo tolda y vidrio fijo, techo de losa de concreto con revestimiento de un techo de láminas metálicas de zinc.

Año de construcción: 1945 **Edad**: 79 años **Reparto interno**: tres (3) salones de clases

Informe Técnico de Evolución Física del Edificio Nº132

Escuela: Omar Torrijos H.

Ubicación: Sector de Paraíso, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá

Inspección: diciembre de 2022

Objetivo del informe

Realizar una evaluación del estado físico, estructura, funcional y normativo del plantel escolar Omar Torrijos H. para identificar deficiencias, riesgos y posibles mejoras.

Tipo de infraestructura: Nivel Primario, niños desde 4 años a 12 años

Año de construcción del edificio Nº132, 1,952

Última remodelación o intervención de la edificación: No se pudo recopilar dicha información.

Cantidad de estudiantes: 650 aproximadamente

Cantidad de salones y áreas funcionales: 12 salones de clases entre planta baja y planta alta.

11.6.3 Inspección Visual

Exterior del edificio Nº132

Fachada: su estado en la mayoría es bastante buena, en su momento presentaba afectaciones de desprendimientos de concreto en la losa superior y de las barras de refuerzos vistos. En área de acceso vertical de las escaleras las ventanas ornamentales deberán lavarse con hidro lavadoras y aplicar selladores para su durabilidad.

Techo: No se pudo inspeccionar la parte superior de las condiciones de las láminas metálicas, pero desde abajo se apreciaba partes corroídas, y no tiene canaletas para recoger el agua de lluvia.

Puertas y ventanas exteriores: la mayoría de los salones de clases tienen puertas de acero por seguridad y poder evitar el vandalismo del material didáctico, la mayoría funcionan bien, en las ventanas tipo toldo el mecanismo en algunas funciona en otras no, igualmente faltan ventanas para reemplazar.

Cercado perimetral del plantel escolar: en la mayoría se encuentra en buenas condiciones de tipo ciclón, se observó falta de mantenimiento y se puede mejorar la altura y del reforzamiento por seguridad.

Áreas comunes y recreativas: en la mayoría de las áreas comunes se encuentran en buenas condiciones, corredores entre los edificios y de las marquesinas de techo metálicos existen áreas que se subsanaron donde existían losas de concreto que se tuvieron que demoler y fueron reemplazaron por estructuras y láminas metálicos.

Interior del edificio Nº132

Pisos: Planta baja del edificio su estado se encuentra en buenas condiciones, en la planta alta se tuvo que resanar y reparar la losa la cual se aplicó un topping o sobre piso nuevo para habilitar y poder utilizar los salones del piso superior, actualmente en uso.

Paredes y techos: la mayoría de las paredes se encuentran en buenas condiciones y pintadas, el techo se recomienda revisar todos los tornillos o clavos si es necesarios reemplazarlos sellarlos, aplicar anticorrosivos a las partes corroídas antes de impermeabilizar las láminas existentes.

Baños y sistemas sanitarios: En la planta baja del edificio Nº132, casi todos los inodoros están operativos. Sin embargo, en uno o dos lavamanos, el grifo no funciona. Es importante

destacar que el sistema sanitario en general tiene un funcionamiento excelente y una buena presión de agua.

Ventilación e iluminación: Se puede mencionar que la iluminación y ventilación es bastante buena, edificación planificada para la actividad de enseñanza.

Evaluación Técnica y Normativa

Condiciones de la estructura del edificio Nº132

Presencia de grietas estructurales: Durante la revisión de la losa superior de la planta alta del edificio Nº132, se encontraron varias áreas con desprendimientos de concreto, dejando al descubrimiento el acero de refuerzo que mostraba signos de corrosión.

Corrosión en elementos metálicos: Presencia de las barandas metálicas del piso superior del edificio Nº132, igualmente de las barandas de las escaleras Nº1, 2 y 3.

Desnivel o hundimiento de pisos: en la planta baja del edificio Nº132, no se presentaba hundimiento de piso en ninguna área.

Instalaciones eléctricas

Todas las instalaciones eléctricas tienen puesta a tierra para proteger el sistema y pueda evitar cortocircuitos.

En el edificio Nº132, no se observaron cables eléctricos sin protección, todos estaban canalizado dentro de tuberías para prevenir cortocircuitos y de incendios.

La mayoría de las luminarias funcionan bien.

Instalaciones Sanitarias

No se presenció fugas de agua en el sistema de tuberías sanitarias, ni malos olores.

Se observaron que más de un lavamanos la grifería no funcionaba y que hay que reemplazar.

La mayoría de los inodoros se encuentran funcionales y en uso actualmente.

Accesibilidad y Seguridad

En cuanto al acceso para personas de movilidad reducida, no se incluyeron rampas específicamente diseñadas. No obstante, los pasillos que conectan los edificios aprovechan las pendientes naturales del terreno.

Si bien se identificaron algunas señales de emergencia, se recomienda optimizar íntegramente el sistema de señalización existente.

Solo existe extintor en el área del comedor por el tema del gas propano.

Salida de emergencia solo está habilitada la entrada principal de la escuela.

Fotografías

ILUSTRACIÓN 23. **Vista de la fachadas frontal y lateral izquierda del edificio Nº132**



VISTA DEL EDIFICIO Nº132 ADMINISTRATIVO, SALÓN DE PROFESORES, COCINA COMEDOR Y ÁREA DE SALONES DE CLASES

Fuente: Elaboración propia.

11.6.4 Descripción del edificio Nº132 (DOS PLANTAS)

Planta Baja: Fundaciones, columnas, vigas, piso de concreto, paredes de bloques repellados, ventanas tipo tolda vidrio fijo.

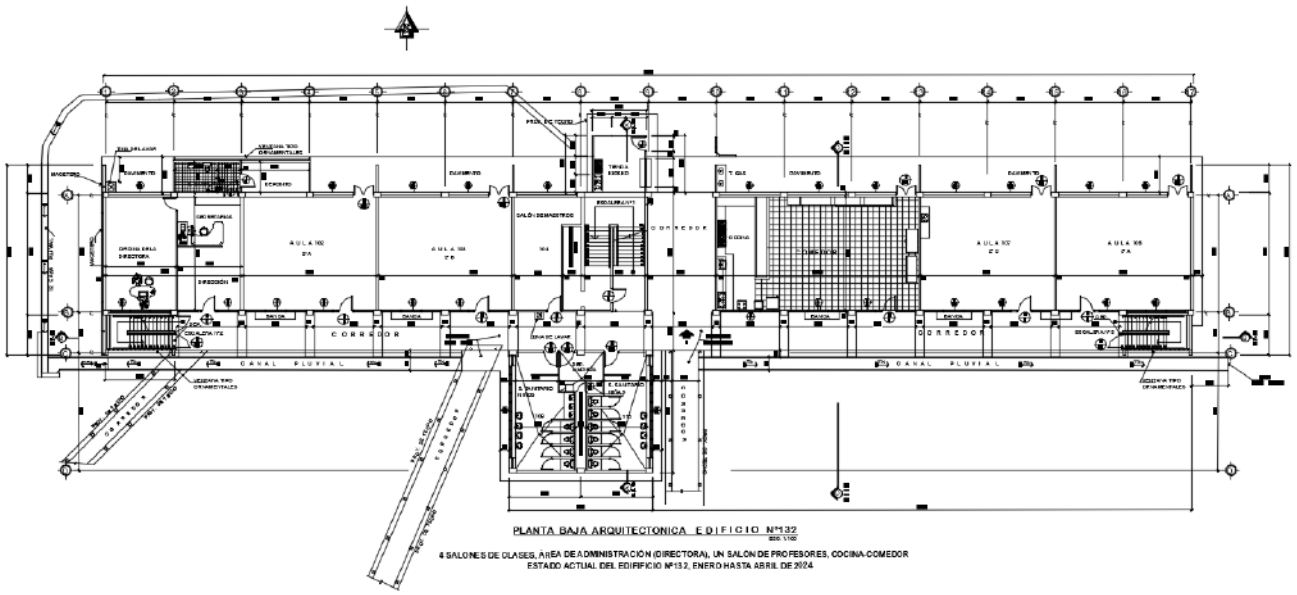
Planta Alta: Piso de concreto (losa), paredes de bloques repelladas, ventanas tipo tolda y vidrio fijo, techo de losa de concreto con revestimiento de techo con láminas de metálicas de zinc, tres escaleras de concreto, pasa manos de metal, ventanas de tipo ornamentales de arcilla.

Reparto Interno: **P. Baja**: Salones de clases, oficinas, deposito, área de ventas (kiosco), dos servicios sanitarios, con diez diseminados c./u. **P. Alta**: salones de clases.

Año de construccion:1952 **Edad**:73 años Área cerrada de construcción: **1,415.09** m², área del techo metalico:**1000.33** m², área de la losa maciza: **965.24** m², área abierta de corredores: **365.55** m², área de pavimento del tanque de gas: **1.14** m², área de tinas de lavar: **0.73** m²

Balcón: **172.53** m², escaleras externas de concreto: **26.40** m², marquesina (techo de losa de concreto):**179.52** m², marquesina (techo de zinc): **231.09** m², Cerca de ciclón: **457.35** ml.

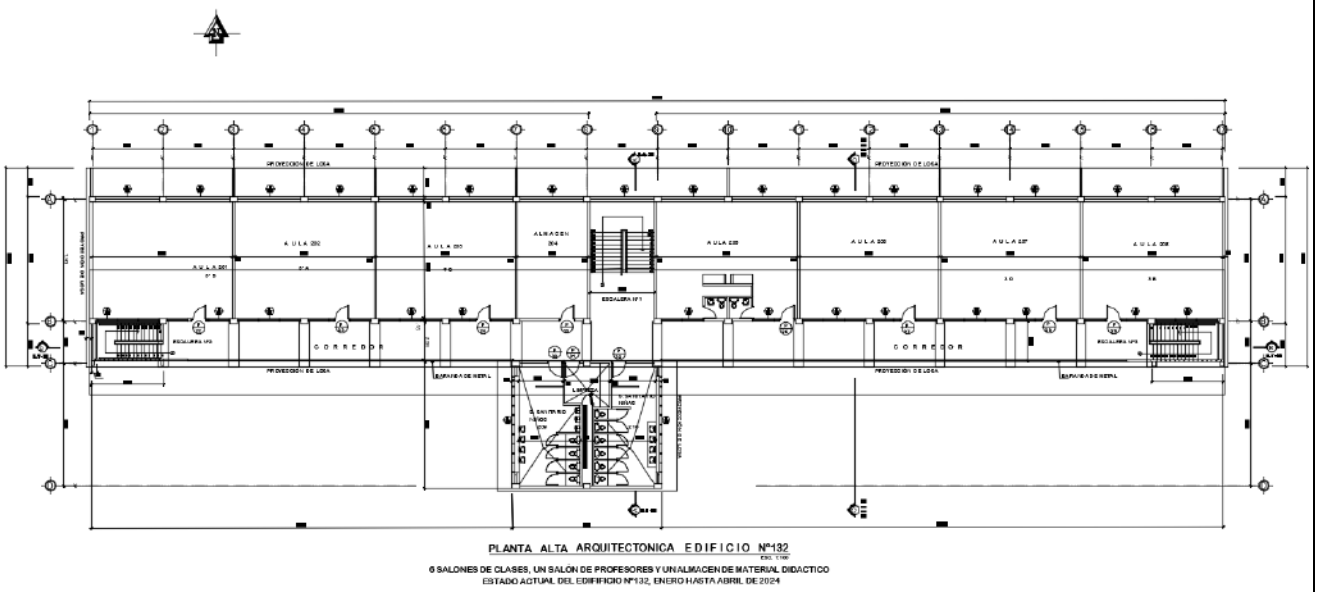
ILUSTRACIÓN 24. Planta Baja arquitectónica del edificio Nº132



PLANTA BAJA ARQUITECTONICA DEL EDIFICIO Nº132

Fuente: elaboración propia (Ver planos adjuntos)

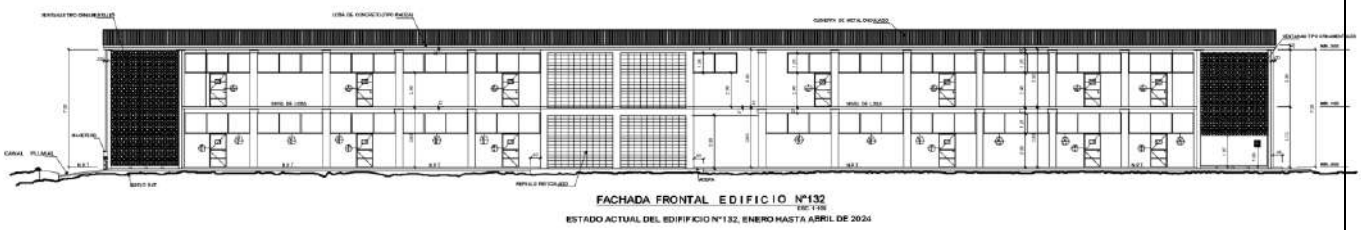
ILUSTRACIÓN 25. Planta Alta arquitectónica del edificio Nº132



PLANTA ALTA ARQUITECTONICA DEL EDIFICIO Nº132

Fuente: elaboración propia (Ver planos adjuntos)

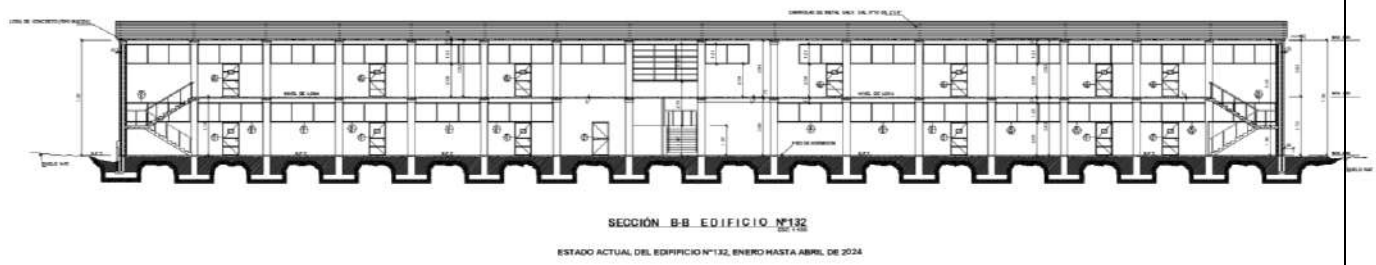
ILUSTRACIÓN 26. **Fachada Frontal del edificio Nº132**



FACHADA FRONTAL EDIFICIO Nº132 **Figura Nº29**

Fuente: elaboración propia (Ver planos adjuntos)

ILUSTRACIÓN 27. **Sección B-B Edificio Nº132**



SECCION B-B EDIFICIO Nº132

Fuente: elaboración propia (Ver planos adjuntos)

ILUSTRACIÓN 28. **Vista del área de los servicios sanitarios del edificio Nº132**

EDIFICIO DE DOS NIVELES DE SALONES DE CLASES



EDIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS SANITARIOS (**DAMAS-CABALLEROS**)

Fuente: elaboración propia

11.6.5 Entrevistas y observaciones de la Comunidad Escolar

Las inspecciones se llevaron a cabo durante la estación seca. Debido a que los estudiantes son menores de edad, no fue posible entrevistarlos, ni tampoco a los profesores, acerca de las condiciones físicas del edificio.

La única persona entrevistada fue la directora de la escuela, pero no se pudo obtener información detallada sobre los planes de mantenimiento correctivo o preventivo del plantel.

Conclusiones del informe del edificio Nº132

En general, el edificio Nº132 se encuentra buen estado, siendo necesario principalmente reparar y reacondicionar la losa del nivel superior.

Riesgos inmediatos que requieren atención:

La losa del nivel superior del edificio Nº132 necesita pronta intervención.

Áreas de intervención prioritaria

La reparación de la losa del nivel superior y la colocación del piso de cerámica faltante en las aulas del edificio Nº132 son áreas que requieren atención prioritaria.

Recomendaciones

Reparación de la losa superior del edificio Nº132, para que pueda ser utilizada nuevamente.

ILUSTRACIÓN 29. Vista de la fachada posterior del edificio Nº133



Figura Nº32

ÁREA DE JUEGO INFANTIL DE METAL (**EDIFICIO Nº133**)

Fuente: elaboración propia

Descripciones del edificio Nº133: Fundaciones, columnas, vigas y piso de concreto revestidas en cerámica, paredes de bloques repellados, ventanas tipo tolda y vidrio fijo, techo de losa de concreto con revestimiento de un techo de láminas metálicas de zinc.

Año de construcción: 1960 **Edad**: 64 años **Reparto interno**: salones de clases cuatro (4)

EDIFICIO Nº134

Área cerrada de construcción: **397.34** m², área abierta techada:**104.90** m² área techada (Tipo metálico tierra):**603.22** m², losa:587.26 m²

ILUSTRACIÓN 30. **Vista de la fachada posterior del edificio Nº 134**



ILUSTRACIÓN 31. **Vista de la fachada posterior del edificio Nº130**



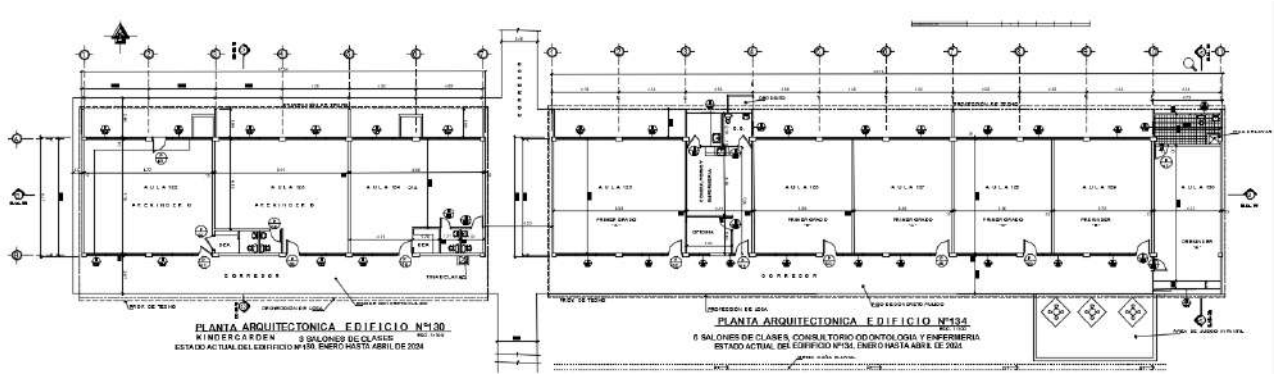
Fuente: elaboración propia

11.6.6 Descripciones del edificio Nº134

Fundaciones, columnas, vigas y piso de concreto, paredes de bloques repellados, ventanas tipo tolda y vidrio fijo, techo de losa de concreto con revestimiento de un techo de láminas metálicas de zinc.

Año de construcción: 1960 **Edad**: 64 años **Reparto interno**: salones de clases, deposito.

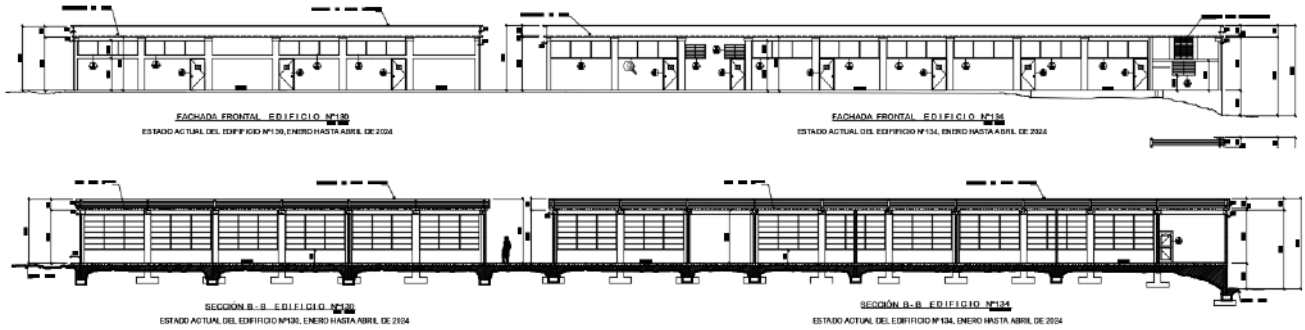
ILUSTRACIÓN 32. Planta arquitectónica de los edificios Nº130 y 134



PLANTA ARQUITECTONICA DE LOS EDIFICIOS Nº130 Y 134

Fuente: elaboración propia (Ver plano adjunto)

ILUSTRACIÓN 33. Fachadas y secciones de los edificios Nº130 y 134



FACHADAS FRONTALES DE LOS EDIFICIO Nº130 Y 134

Fuente: elaboración propia (Ver plano adjunto)

EDIFICIO Nº137

Área cerrada de construcción: **609.10** m²

11.6.7 Descripciones del edificio Nº137

Fundaciones, columnas, vigas y piso de concreto, paredes de bloques repellados y planchas de acero, malla expandida y ventanas de barra de acero, techo con estructura de acero (vigas I) y cubierta de zinc.

Año de construcción: 1956 **Edad**: 68 años **Reparto interno**: sin divisiones (tipo galera)

ILUSTRACIÓN 34. Vista de la fachada lateral derecha y posterior del edificio Nº137



ILUSTRACIÓN 35. Vista de la fachada posterior del edificio Nº 138



Fuente: elaboración propia (Ver plano adjunto)

Descripciones del edificio Nº138: Fundaciones, columnas, vigas y piso de concreto, paredes de bloques repellados, ventanas tipo tolda y vidrio fijo, techo de losa de concreto con revestimiento de un techo de láminas metálicas de zinc.

Año de construcción: 1956 **Edad**: 68 años **Reparto interno**: salones de clases seis (6) aulas.

11.7 Tipos de Deterioros de la Infraestructura Educativa

El deterioro afecta a la edificación. Se entiende como desgaste ocasionado sobre los componentes de la infraestructura educativa, producido por el uso normal, falta de mantenimiento, desgaste natural, accidentes, uso inadecuado o factores.

Deterioro por el uso normal: Es el que se presenta en la infraestructura educativa por la actividad cotidiana de uso.

Deterioro por falta de mantenimiento recurrente, preventivo y predictivo: La falta de estos tipos de mantenimientos acelera el deterioro de la infraestructura educativa, esta negligencia conduce a la necesidad de intervenciones correctivas más costosas y extensas, en ocasiones complicadas, comprometiendo la calidad y la durabilidad de las instalaciones.

Deterioro por desgaste natural: causado por el uso normal, generalmente se presenta en recubrimientos y elementos móviles, como puertas, ventanas, vidrios, rotaciones por cambio de tecnologías, cumplimiento de ciclo de uso.

Deterioro por accidentes: causado por terceros donde en un evento se encuentran fuera de control, generando daños a la infraestructura.

Deterioro por uso inadecuado de la infraestructura: dentro del uso normal de la infraestructura se presentan situaciones de mal uso por parte de los usuarios causados por desconocimiento del funcionamiento, acciones malintencionadas o vandalismo.

Deterioro por factores ambientales: el deterioro por factores ambientales es recurrente por lluvia, efectos nocivos de los rayos del sol, altas humedades y efectos abrasivos por zonas desérticas o salinidad en las zonas costeras. Este deterioro depende específicamente de las zonas geográficas donde se encuentran ubicados los establecimientos educativos. Las instalaciones en cuestión se emplazan sobre las riberas del Canal de Panamá.

Uso del ultrasonido

Existen aparatos modernos como la aplicación de un **Ultrasonido** que se utiliza para realizar evaluaciones de patologías en edificios de diversas maneras, permitiendo detectar problemas internos sin necesidad de dañar la estructura. A continuación, se describen algunas de las aplicaciones y condiciones que se pueden medir:

Aplicaciones del ultrasonido en la evaluación de edificios:

Detección de fisuras y grietas:

- El ultrasonido puede identificar fisuras y grietas internas en el concreto, ladrillo u otros materiales de construcción, incluso aquellas que no son visibles desde la superficie.
- Permite determinar la profundidad y extensión de estas fisuras, lo cual es crucial para evaluar la integridad estructural del edificio.

Evaluación de la calidad del concreto:

- Se utiliza para medir la resistencia y homogeneidad del concreto, detectando áreas con baja densidad o presencia de vacíos.
- Puede identificar el deterioro del concreto debido a la corrosión del acero de refuerzo, la presencia de sulfatos u otros agentes químicos.

Detección de delaminaciones:

- Permite identificar la separación de capas en materiales compuestos, como revestimientos o paneles prefabricados.
- Esto es importante para prevenir desprendimientos del concreto y garantizar la seguridad de los ocupantes del edificio.

Medición del espesor de materiales:

- El ultrasonido puede medir el espesor de las paredes, losas y otros elementos constructivos, lo cual es útil para verificar el cumplimiento de las especificaciones y detectar desgastes.

Identificación de hundimientos y aberturas:

- Puede detectar huecos internos en las estructuras de hormigón.

Cómo funciona el ultrasonido:

- Se emiten ondas de sonido de alta frecuencia que viajan a través del material de construcción.
- Estas ondas rebotan en las discontinuidades internas, como fisuras o cambios en la densidad del material.
- El tiempo que tardan las ondas en regresar y la intensidad de los ecos permiten determinar la ubicación y características de las patologías.

Condiciones que se pueden medir:

- **Profundidad y extensión de las fisuras**: Permite evaluar el riesgo de falla estructural.
- **Resistencia del concreto**: Indica la capacidad de carga del material.
- **Espesor de vacíos y delaminaciones**: Identifica áreas con riesgo de desprendimiento.

- **Corrosión del acero de refuerzo**: Se evalúa el deterioro del concreto debido a la oxidación del acero.

El uso del ultrasonido en la evaluación de los edificios es una técnica no destructiva que proporciona información valiosa sobre la condición interna de las estructuras, permitiendo tomar decisiones informadas sobre su mantenimiento y reparación.

Como elegir la técnica de diagnóstico más adecuadas:

La elección de las técnicas de diagnóstico dependerá de varios factores, incluyendo:

El tipo de patología desconfiada:

Por ejemplo, el ultrasonido es ideal para poder detectar fisuras internas en el concreto, como se explica en el párrafo anterior, mientras que la **termografía infrarroja** es más útil para identificar problemas de humedad.

El tipo de material de construcción:

Algunas técnicas son más adecuadas para el concreto, mientras que otras son mejores para el ladrillo o el acero, depende del material y del equipo a utilizar.

El alcance de la evaluación:

Si se necesita una evaluación rápida y general, las técnicas no destructivas pueden ser suficientes. Si se requiere un análisis de evaluaciones más detallados, pueden ser necesarios ensayos destructivos.

El presupuesto disponible en su momento para realizar estas evaluaciones:

Algunas técnicas pueden ser más costosas que otras, dependiendo de llegar a profundizar en el diagnóstico.

La accesibilidad a las áreas a evaluar:

Existen zonas en los edificios que son de difícil acceso, por lo que algunas técnicas se hacen inviables.

Técnicas de diagnóstico comunes:

Inspección visual:

- Es el primer paso y es esencial para identificar anomalías visibles (la que se utilizó para los análisis de patologías de los edificios de tipo escolar).

Ultrasonido:

- Aparato que se utiliza para detectar fisuras internas, delaminaciones y evaluar la calidad del concreto.

Termografía infrarroja:

- Aparato que se utiliza para identificar humedades, fugas de calor y problemas en las instalaciones eléctricas.

Esclerometría:

- Se utiliza para medir la resistencia superficial del concreto.
- Extracción de muestras.
- Para el análisis de laboratorio.

Calicatas:

- Técnica que utiliza para examinar las cimentaciones y los terrenos.

Pasos importantes para la elaboración de un informe de tipo patológico de un edificio:

- Descripción detallada de las patologías encontradas.
- Análisis de las posibles causas y consecuencias de las patologías.
- Evaluación del estado de conservación y seguridad estructural.
- Recomendaciones para la reparación y el mantenimiento.
- Estimación de costos de reparaciones.

Patología

- Por su extensión constructiva en la edificación es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en un edificio o en algunos de sus componentes con seguimiento a su ejecución.

XII. PROCEDIMIENTO

Para realizar los diagnósticos de patología de los edificios de la escuela Bilingüe Omar Torrijos H., sería un proceso muy complejo y especializado para llegar al detalle de los estudios patológicos, igualmente se requiere de los servicios de varios profesionales especialistas, y la utilización de equipos tecnológicos no destructibles o de destructibles (si es necesario) o, de mi parte lo visualice con un enfoque más general según mis análisis de las afectaciones, a continuación, se describen los pasos claves para llevar a cabo este tipo de evaluación:

1. Inspección visual detallada:

Recopilación de información:

- Se investigó sobre la existencia de los planos confeccionados por los norteamericanos, donde solo se obtuvo algunas plantas de los edificios en el sistema inglés, en vista que

se procedió a confeccionar y transformar cada plano en el sistema métrico de cada una de las plantas arquitectónicas, plantas de techos, fachadas y secciones, realizando levantamiento por medio de cinta métrica en campo a cada uno de los sietes (7) edificios.

- Se entrevistó desde la directora encargada de la escuela, al personal de mantenimiento y poder conocer sus observaciones y de algunas preocupaciones.

Inspección ocular:

- Se realizaron inspecciones minuciosas de todos o de las mayorías de los elementos de los edificios: cimientos, muros, techos, pisos, instalaciones eléctricas y sanitarias, etc.
- Se confeccionaron registros fotográficos y en escrito de todas las anomalías detectadas: fisuras, grietas, desprendimientos de losas, humedades, corrosión, etc.
- Elaboración de los planos de los siete (7) edificios del complejo escolar y de las patologías identificadas, igualmente se elaboraron cuadros como un apoyo a las afectaciones.

2. **Pruebas y ensayos**: Estos estudios no se realizaron, queda pendiente para que la dirección de escuela pueda realizarlos, entre los estudios que se pueden mencionar sería los siguientes:

   Ensayos no destructivos: Estos estudios no afectan a la estructura del edificio, se utilizan equipos especializados como:

- **Ultrasonido**: Es para detectar fisuras internas, delaminaciones y evaluar la calidad del concreto.
- **Termografía infrarroja**: Es para identificar humedades, fugas de calor y problemas en las instalaciones eléctricas.
- **Esclerometría**: Es para medir la resistencia superficial del concreto.

Ensayos destructivos (en caso necesario se aplica esta técnica)

- Extracción de muestras de concreto, mortero o acero para análisis de un laboratorio reconocido que realice este tipo de trabajo, como la Universidad Tecnológica de Panamá.
- **Calicatas**: se usa para examinar las cimentaciones y el estado del terreno (los cimientos como el terreno se encuentran buenas condiciones de estructura y estabilidad de suelo).

Mediciones:

- Medición de la humedad en los muros y pisos
- Medición de la concentración de gases nocivos (radón, CO2, etc.)

- Medición de asentamientos y movimientos estructurales.

3. **Análisis de datos y diagnóstico**:

Interpretación de resultados:

- Análisis de los datos recopilados en la inspección visual (realizado) y en pruebas y ensayos (no realizados).
- Identificación de las causas de las patologías detectadas.

Elaboración del informe de diagnóstico:

- Descripción detallada de las patologías encontradas (ver planos y cuadros)
- Análisis de las posibles causas y consecuencias de las patologías.
- Evaluación del estado de conservación de los edificios y de sus estados de seguridad estructural.
- Recomendaciones para las reparaciones y el mantenimiento de lo encontrado en cada edificio en especial del edificio Nº132.
- Estimaciones de costos de las reparaciones de las afectaciones

4. **Propuesta de intervención**:

Plan de acción:

- Elaboración de un plan de acción con medidas necesarias para corregir las patologías y prevenir su reaparición.
- Priorización de las intervenciones en función de su urgencia y gravedad.
- Especificación de los materiales y técnicas de reparación adecuados (contratar los servicios de especialistas dedicados en reparaciones de concreto y reforzamiento de estructuras.

Seguimiento:

- Supervisión de los trabajos de reparación (losa del edificio Nº132 y la adecuación aplicando un topping o sobrepiso de losa superior completa.
- Evaluación de la eficacia de las medidas adoptadas.

- Elaboración de un Plan de Mantenimiento preventivo para los edificios de la Escuela primaria Bilingüe Omar Torrijos H.

Consideraciones importantes:

- Es fundamental contar con un equipo multidisciplinario de profesionales: arquitectos, ingenieros civiles, patólogos de la construcción, etc.
- La seguridad de los ocupantes de los edificios debe ser prioridad principal en todas las etapas del diagnóstico y de la intervención.
- Es importante considerar el presupuesto disponible para las reparaciones y del mantenimiento en especial a su seguimiento continuo.

Siguiendo estos pasos, se puede realizar un diagnóstico completo y preciso de las patologías de un edificio de tipo escolar, lo que permitirá tomar las medidas necesarias para garantizar su seguridad y durabilidad.

12.1 Guías de Patologías en las Edificaciones

Sobre lo antes expuesto se puede establecer una tabla de fuentes y causas de las patologías que pueden presentarse en una edificación, donde se registran tanto el momento cronológico sobre el proceso como la causa generadora de la patología correspondiente.

TABLA 2. Guias de patologías en las edificaciones

FASE DEL PROCESO Y FUENTES GENERICAS	ETILOGIA DE PATOLOGIA
DEFICIENCIAS CONTENIDAS EN EL PROYECTO O DISEÑO DEL PRODUCTO	➢ Soluciones constructivas inadecuadas. ➢ Errores de dimensionamiento debido a deficiencias en las hipótesis del cálculo o en los sistemas utilizados para el diseño de estructuras e instalaciones. ➢ Ausencia de detalles constructivos o diseño deficiente de los mismos.
INADAPTACIÓN ENTRE EL EDIFICIO Y EL TERRENO SUSTENTANTE	➢ Cimentación inadecuada debido a una tipología de diseño incorrecta o a errores de cálculo estructural. ➢ Aparición de vías de agua ocasionadas por roturas de conducciones o presencia de nivel freático elevado que modifica las condiciones del terreno. ➢ Ausencia o deficiencias en el estudio geotécnico pueden agravar estos problemas. ➢ Se observa corrosión en las armaduras provocada por la presencia de sulfatos en el entorno.
DEFICIENCIAS O FALLOS DURANTE EL PROCESO DE EJECUCIÓN O ELABORACIÓN DEL PRODUCTO	➢ Deficiente puesta en obra del proyecto. ➢ Alteraciones introducidas en el proyecto, mal resueltas en obra. ➢ Falta de rigor en la ejecución de elementos fundamentales por las siguientes causas: ➢ Empleo de materiales deficientes ➢ Mano de obra poco calificada.
DAÑOS GENERADOS POR AGENTES EXTERNOS	➢ Ataques de xilófagos (comején, polillas, etc.) ➢ Desastres naturales ➢ Degradación de estructuras de hormigón, por carbonatación o corrosión de las armaduras.
DEGRADACIÓN NATURAL POR EL ENVEJECEMIENTO DE LOS MATERIALES	➢ Meteorización de fábricas o elementos pétreos en las fachadas. ➢ Deformaciones y flechas en los elementos estructuras de madera. ➢ Fugas de agua ocasionas por defectos en las instalaciones o por mal uso inadecuado de las mismas. ➢ Presencia de agua proveniente del exterior debido a filtraciones, capilaridad, evaporación, entre otros factores. ➢ Daños en general causados por el uso inadecuado o falta de mantenimiento del edificio.
DEGRADACIÓN POR EL MAL USO Y LA FALTA DE MANTENIMIENTO	➢ Falta de revisiones preventivas del uso y del mantenimiento de las instalaciones. ➢ Ausencia o el mal seguimiento del programa de mantenimiento. ➢ No reparar inmediatamente lesiones o fallos que acaban degenerando el elemento afectado.

(Manual de Patologia de la Edificación, Tomo 1, 2004, pág. 18)

TABLA 3. Diferentes factores que afectan a las edificaciones

	ORIGEN	FORMA DE MANIFESTARSE
PRESENCIA DE AGUA	➢ Proveniente del exterior ➢ Lluvia, viento, etc. ➢ Terreno ➢ Proveniente de las instalaciones ➢ Proveniente del proceso constructivo	➢ Condensaciones ➢ Capilaridad ➢ Filtraciones ➢ Derramamientos
MOVIMIENTOS EN LOS MATERIALES	➢ Movimientos del terreno o variaciones de sus características ➢ Variaciones de las cargas estructurales ➢ Vibraciones exteriores o dentro del edificio ➢ Variaciones dimensionales de los materiales por diversas causas: ➢ Diferencias térmicas ➢ Diferencias higrotérmicas ➢ Procesos físicos de deformaciones y flexiones	➢ Grietas y fisuras de diferentes tipologías
PROCESOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLOGICOS	➢ Radiaciones solares. ➢ Procesos químicos de carbonatación y/o sulfatación. ➢ Procesos químicos por presencia de humedades ➢ Presencia de sales en materiales ➢ Procesos biológicos por presencia de xilófagos, hongos, etc.	➢ Decoraciones o descomposición de materiales de revestimientos. ➢ Corrosión de armaduras y degradación del hormigón. ➢ Oxidaciones, descomposición de materiales. ➢ Exfoliaciones y degradaciones de materiales. ➢ Pudriciones de elementos leñosos.

(Manual de Patologia de la Edificación, Tomo 1, 2004, págs. 19-20)

TABLA 4. **Tipologías de las lesiones y agentes que la causan**

TIPOLOGIAS DE LAS LESIONES Y AGENTES CAUSANTES		
TIPOLOGIA DE LA LESIÓN	**SINTOMATOLOGIA**	**AGENTE PATOLOGICO**
FISÍCAS	➢ Humedad ➢ Erosión Física ➢ Meteorización ➢ Suciedad	➢ Presencia de agua ➢ Condiciones atmosféricas ➢ Excrementos de animales
MECÁNICAS	➢ Deformaciones ➢ Agrietamientos ➢ Fisuraciones ➢ Desprendimientos ➢ Erosión mecánica	➢ Cargas y sobrecargas ➢ Incremento esbeltez ➢ Fallo de Sustentación ➢ Dilataciones ➢ Retracciones ➢ Mala ejecución ➢ Acción del viento ➢ Uso continuado
QUÍMICAS	➢ Disgregación o disolución ➢ Oxidación ➢ Eflorescencias ➢ Explosión – Combustión ➢ Deformación ➢ Meteorización	➢ Contaminantes ambientales ➢ Presencia de agua ➢ Presencia de agua ➢ Disolución de sales ➢ Presencia de llama ➢ Temperatura ➢ Proceso involutivo
ELECTRO-QUIMICAS	➢ Corrosión	➢ Presencia de agua ➢ Mala ejecución
BIOLGICAS	➢ Pudrición parda ➢ Pudrición Blanca ➢ Disgregación	➢ Presencia de hongos ➢ Presencia de xilófagos (polillas, comején en la madera)

(Manual de Patologia de la Edificación, Tomo 1, 2004, pág. 22)

Estos cuadros pueden funcionar como una referencia de los diferentes tipos de patologías que pueden presentarse en las edificaciones, por el cual se puede sintetizar las tipologías de las lecciones más frecuentes y de la sintomatología que puede ayudar a su posible detección y a un diagnóstico del agente causante, independientemente del origen de las causas que la producen y del momento jurídico en las que se han producido.

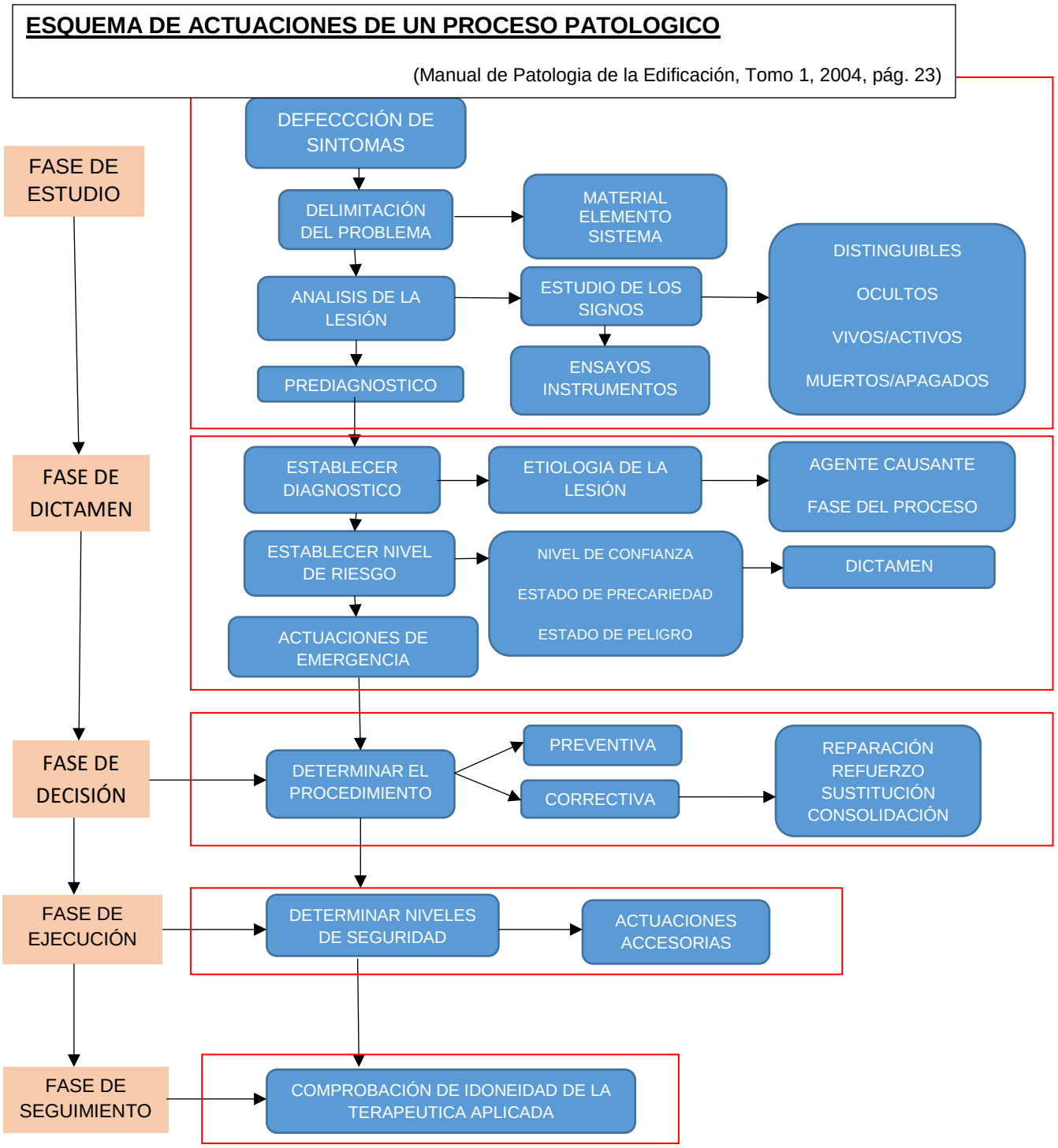


ILUSTRACIÓN 36. **Esquema de actuaciones de un proceso patológico**

XIII. COMPROBACIÓN DE IDONEIDAD DE LA TERAPEUTICA APLICADA

En el contexto de la patología de la construcción, se refiere al proceso de verificar y evaluar si los métodos, técnicas y procedimientos de reparación, rehabilitación o restauración que se han implementado en una edificación son los adecuados, efectivos y cumplen con los objetivos establecidos para solucionar las patologías identificadas.

Este proceso implica analizar si la terapéutica aplicada es la correcta:

- Atacar las causas de la raíz del problema, no solo son solo los síntomas.
- Puede ser técnicamente correcta y se ajusta a las buenas prácticas constructivas y de las normativas vigentes.
- Se debe utilizar materiales y técnicas apropiadas para el tipo de patología y de las tipologías del edificio.
- Se ha ejecutado correctamente, siguiendo los procedimientos y especificaciones técnicas.
- Se ha logrado los resultados esperados en términos de eliminación o mitigación de la patología, recuperación de la funcionalidad, mejora de la seguridad y prolongación de la estabilidad de la construcción.
- No se ha generado efectos secundarios negativos o nuevas patologías.
- Es sostenible y duradera a largo plazo.
- Ha sido económicamente eficiente, considerando los costos y de los beneficios obtenidos.

La comprobación de idoneidad se realiza a través de diversas acciones, que pueden incluir:

- **Inspecciones visuales** detalladas para verificar la correcta ejecución de los trabajos y la apariencia de las reparaciones.
- **Ensayos y pruebas para evaluar la efectividad de los tratamientos aplicados** (por ejemplo, pruebas de estanquidad para humedades, ensayos de resistencia para refuerzos estructurales).
- **Revisión de la documentación técnica** (informes del diagnóstico, proyectos de reparación, certificados de materiales, etc.) para asegurar la coherencia y el cumplimiento de las especificaciones.
- **Mediciones y monitorización** para evaluar el comportamiento de la edificación después de la intervención (por ejemplo, control de asentamiento, medición de niveles de humedad).

- **Análisis comparativos** con los datos obtenidos en la fase de diagnóstico para determinar la mejora alcanzada.

La importancia de esta comparación radica en:

- **Asegurar la efectividad de las intervenciones**: Verificar que realmente se han solucionado los problemas y que no volverán a aparecer a un corto plazo.
- **Garantizar la seguridad de la edificación**: Confirmar que las reparaciones no comprometen la estabilidad estructural, ni la seguridad de los usuarios.
- **Optimizar los costos**: Evitar intervenciones innecesarias o mal ejecutadas que puedan generar gastos adicionales a futuro.
- **Prolongar la vida útil del edificio**: Asegurar que las reparaciones contribuyan a la durabilidad y conservación del patrimonio construido.
- **Cumplir con las normativas y garantías**: verificar que los trabajos se han realizado de acuerdo con los estándares legales y contractuales.

En indiscutible, la comprobación de la idoneidad de la terapéutica aplicada es una etapa crucial en el proceso de abordar la patología de la construcción, ya que permite asegurar que las soluciones implementadas son correctas y que la edificación recupera su estado óptimo de funcionamiento, seguridad y durabilidad por muchos años más.

13.1 Diagnóstico y evaluación de las patologías del edificio Nº132

Informe del edificio Nº132

Fecha de la inspección, día 22 de diciembre de 2022

Introducción:

El objetivo primordial es de realizar un informe del edificio Nº132, y poder detectar o percibir las patologías de cada área y componente para determinar el grado de afectación y poder reponerlo lo antes posible y prolongar la vida útil de su estructura.

Alcance del estudio patológico

Se analizará las afectaciones de tipos patológicos del edificio Nº132, más graves y proponer soluciones a corto plazo a los problemas de tipos estructurales, de manera funcional o de un correcto mantenimiento correctivo del edificio.

Metodología empleada en el análisis patológico: se utilizará el de inspecciones visuales.

13.2 Datos generales del Edificio Nº132

Ubicación Regional: Sector de Paraíso, corregimiento de Ancón, distrito y provincia de Panamá.

Edificio construido de concreto o mampostería, distribuido de dos niveles (nivel 000 y nivel 100)

Planta Baja - Nivel 000: Componentes estructurales: Fundaciones, columnas, vigas, piso de concreto, paredes de bloques repellados, ventanas tipo tolda vidrio fijo.

Planta Alta - Nivel 100: Piso de concreto (losa) de 0.13m de espesor aproximadamente, paredes de bloques repelladas (ambas caras), ventanas tipo tolda y vidrio fijo, techo de losa de concreto con revestimiento de techo con estructura de metal y láminas de metálicas de zinc, tres escaleras de concreto, pasa manos de metal (malla expandida), ventanas de tipo ornamentales de arcilla.

Reparto Interno: **P. Baja**: Oficina de la Dirección y secretarias, salón de profesores, Cuatro (4) salones de clases, oficinas, deposito, área de ventas (kiosco), dos servicios sanitarios, con diez artefactos diseminados c./u., cocina-comedor.

P. Alta: seis (6) salones de clases, dos servicios sanitarios, deposito.

Año de construccion:1952 **Edad**:73 años Área cerrada de construcción: **1,415.09** m².

Inspección y Diagnostico por las principales causas patológicas estructurales: Por medio de una inspección Visual se encuentra que el edificio Nº132, presenta una afectación en la losa de concreto como de desprendimiento de concreto (ver foto Ficha patológica Nº6), a simple vista se visualiza una oxidación de las barras de refuerzo y parte del borde la losa fisuras como desprendimiento del material. Esta consecuencia se debe a la humedad por filtraciones. El desprendimiento en este caso se manifiesta como la separación de materiales debido a la falta de adherencia. Aunque este tipo de falla no compromete con la estabilidad estructural del edificio Nº132, representa un riesgo significativo para la seguridad de sus ocupantes, pudiendo causar lesiones físicas. en ese sentido, seria primordial reparar estos desprendimientos de la losa de manera inmediata, asegurando una adherencia óptima a la aplicación de un nuevo material de reparación.

Igualmente, los pasamanos del área de las escaleras, como los pasamanos del área del balcón del nivel 100 del edificio Nº132, se observa la presencia de oxidación por el cual necesita ser repintadas. También se observaron grietas en el área de la escalera Nº3 (según el plano arquitectónico Nº4, los elementos estructurales y en las ventanas de tipo ornamentales de material de arcilla y que podría ser por movimientos del terreno:

asentamientos diferenciales, empujes de tierras o por exceso de peso en los elementos estructuras, habría que realizar estudios más precisos y especializados para verificar realmente su afectación de estas grietas. Pueden ser grietas más finas o pueden ser superficiales o profundas.

ILUSTRACIÓN 37. Nº2, edificio Nº132) **Vistas del mantenimiento realizado del repintado de las barandas (escalera**



ILUSTRACIÓN 38. Nº3, edificio Nº132) **Mantenimiento de las fisuras del área de las ventanas ornamentales (escalera**



Fuente: Elaboración propia. Inspección realizada en abril de 2024

Resultados del análisis del diagnóstico patológico del Edificio Nº132, por inspección ocular

TABLA 5. Ficha patológica del edificio Nº132

EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA BILINGÜE OMAR TORRIJOS H.

FICHA PATOLOGICA DEL EDIFICIO Nº132

DESCRIPCIÓN		DIRECCIÓN:	Calle Hamilton, correg. Ancón	FICHA:	6	
Fecha de inspección	Dic. de 2022		Distrito y provincia de Panamá			

LOCALIZACIÓN DEL EDIFICIO



ELEMENTO AFECTADO



Foto Nº11

Grado de Lesión		Elemento Estructural		Urgencia de Intervención	
Leve		SI		Leve	
Mod.		**NO**	**X**	Media	**X**
Grave	X			Alta	

TIPOS DE LESIONES

LESIONES FISICAS

	HUMEDAD			**SUCIEDAD**	
1	Filtracion	**X**	5	Deposito	
2	Capilaridad		6	Lavado	
3	Condensación			**Erosión**	
4	Por Obra		7	Atmosfera	
	Lesiones Mecánicas				
8	Flecha Pandeo		14	Soporte	
9	Pandeo		15	Acabado	**X**
10	Desprendimiento del Concreto	**X**		**DESPRENDIMIENTO**	
11	Alabeo		16	Acabado continuo	**X**
	GRIETA		17	Acabado por elementos	
12	Carga			**EROSIÓN**	
13	Dilatación o contracción		18	Esfuerzos mecanicos	
	EFLORECENCIA			**OXIDAXIÓN Y CORROSIÓN**	
19	Sales del material		24	Oxidación y corrosión del acero	**X**
20	Sales externas al Material		25	Por inmersion	
	CARBONATACIÓN		26	Por aireacion	
21	Carbonatación		27	intergranular	
	ALCALIAGREGADO				
22	Reac. Alcaliagregado		28	Erosión	
23	Erosiones				

Descripción de la lesión
Se presencia desprendimiento del concreto y vista del acero de refuerzo.
Según la inspección ocular en sitio, se observa simple vista, el concreto despendido.
Posibles causas
Posibles calidad del material, por filtraciones producido por la humedad.
Prevención
Se recomienda reeplazar el acero de refuerzo, limpiar el area y colocar concreto de refuerzo tipo adipan.

Lesiones Biológicas

	FLUIDOS Y MATERIALES			**ORGANISMOS VEGETALES**	
29	Material descompuesto		34	Hongos	
30	Fluidos			**OTRAS LESIONES**	
	ORGANISMOS ANIMALES		35	Desastres naturales	
31	Isectos		36	Desastres tecnologicos	
32	Aves				
33	Roedores				
	LESIONES INDIRECTAS				
	DISEÑO			**EJECUCIÓN**	
37	Sobrecarga		43	Cuantia insuficiente	
38	Vibraciones		44	Recubrimiento insuficiente	
39	Cargas dinamicas		45	Mala compactacion	
40	Resistencia inadecuada		46	Desencofrado precoz	
	MATERIALES			**MANTENIMIENTO**	
41	Mala calidad/Dosificación		47	Falta de mantenimiento	x
42	Otros		48	Otros	

Fuente: Elaboración propia

Resultados del análisis del diagnóstico patológico del Edificio Nº130, por inspección ocular

TABLA 6. Ficha patológica del edificio Nº130

EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA BILINGÜE OMAR TORRIJOS H.							
FICHA PATOLOGICA DEL EDIFICIO Nº130							
DESCRIPCIÓN		DIRECCIÓN:	Calle Hamilton, correg. Ancón		FICHA:	7	
Fecha de inspección	Dic. de 2022		Distrito y provincia de Panamá				

LOCALIZACIÓN DEL EDIFICIO	TIPOS DE LESIONES						
	**LESIONES FISÍCAS**						
	HUMEDAD			**SUCIEDAD**			
	1	Filtracion	x	5	Deposito		
	2	Capilaridad		6	Lavado	x	
	3	Condensación		**Erosión**			
	4	Por Obra		7	Atmosfera		
	Lesiones Mecánicas						
ELEMENTO AFECTADO	8	Flecha Pandeo		14	Soporte		
	9	Pandeo		15	Acabado		
	10	Desprendimiento del Concreto		**DESPRENDIMIENTO**			
	11	Alabeo		16	Acabado continuo		
	GRIETA			17	Acabado por elementos		
	12	Carga		**EROSIÓN**			
	13	Dilatación o contracción		18	Esfuerzos mecanicos		

Grado de Lesión		Elemento Estructural		Urgencia de Intervención							
Leve	X	SI		Leve	X	**EFLORECENCIA**			**OXIDAXIÓN Y CORROSIÓN**		
Mod.				Media		19	Sales del material	X	24	Oxidación y corrosión del acero	
Grave				Alta		20	Sales externas al Material		25	Por inmersion	
						CARBONATACIÓN			26	Por aireacion	
						21	Carbonatacion		27	intergranular	
						ALCALIAGREGADO					
						22	Reac. Alcaliagregado		28	Erosión	
						23	Erosiones				

Descripción de la lesión	Lesiones Biológicas					
Limpieza en la fachada, fascia y renovación a las ilustraciones de las paredes	**FLUIDOS Y MATERIALES**			**ORGANISMOS VEGETALES**		
	29	Material descompuesto		34	Hongos	x
Según la inspección ocular en sitio, se observan manchas de hongos en las paredes y desgastes de las figuras ilustrativas de las fachadas.	30	Fluidos		**OTRAS LESIONES**		
	ORGANISMOS ANIMALES			35	Desastres naturales	
	31	Isectos		36	Desastres tecnologicos	
Posibles causas	32	Aves				
	33	Roedores				
Por la humedad del ambiente y falta de mantenimiento de pintura externas de las fachadas.						
	LESIONES INDIRECTAS					
	DISEÑO			**EJECUCIÓN**		
	37	Sobrecarga		43	Cuantia insuficiente	
Prevención	38	Vibraciones		44	Recubrimiento insuficiente	
Se recomienda realizar una limpieza a la superficie de las paredes con hidrolavadora agua y jabón, tambiense puede utilizar un limpiador de inhibidores de hongos, luego se debera sellar las fisuras menores para posteriormente aplicar dos manos de sellador y base , repintar las columnas, vigas y fascia, finalmente un artista debera resanar con pintura acrilica de las figuras ilustrativas.	39	Cargas dinamicas		45	Mala compactacion	
	40	Resistencia inadecuada		46	Desencofrado precoz	
	MATERIALES			**MANTENIMIENTO**		
	41	Mala calidad/Dosificación		47	Falta de mantenimiento	
	42	Otros		48	Otros	

Fuente: Elaboración propia

Inspección y Diagnostico por las principales causas patológicas No estructurales: se observaron problemas en los pisos de tipo vinil y de los revestimientos a causa de las filtraciones y humedades de la losa de techo, deterioro en la pintura y acabados, deterioro en la pintura de las puertas y ventanas por falta de lubricación.

Instalaciones Complementarias: En general el estado de las instalaciones eléctricas como de agua potable y desagües se encuentra en buenas condiciones, igualmente el sistema de gas de tipo propano para cocinar no se percibe ningún tipo de fuga, en lo que se refiere a los sistemas de seguridad como salidas de emergencias, señalaciones hay que reponerlas o actualizarlas para su debida precaución en casos de una emergencia.

Análisis de las posibles causas

Se detecta las posibles en la calidad del material, por la mala instalación, por la falta de mantenimiento preventivo o del mantenimiento correctivo producto de los problemas ambientales, ya sea por el tiempo de vida del material, falta de recursos económicos, falta de voluntad de parte de la entidad responsable por subsanar todas estas afectaciones qué requieren con urgencia su reparación y que se requiere para salvaguardar la seguridad de los estudiantes con edades infantiles.

Recomendaciones y Propuestas de Intervención

Para la reparación de la losa con desprendimiento de concreto y de las barras de refuerzo oxidadas se requiere según mi opinión un enfoque cuidadoso para garantizar la durabilidad y seguridad de la estructura.

Presentación de algunas guías del paso a paso como de algunas recomendaciones para su reparación:

Evaluación profesional: Lo oportuno seria la opinión profesional de un ingeniero civil.

- Lo más indicado sería consultarle a un profesional de la ingeniería civil o un especialista en reparaciones de concreto para poder evaluar la extensión del daño y determinar la mejor estrategia de reparación.
- En mi opinión estos profesionales especialistas podrán identificar las causas del deterioro y asegurar que la reparación sea adecuada para la carga y el uso de la losa.

Retirar el Concreto Dañado: La recomendación es retirar todo el concreto defectuoso

- Se puede utilizar un martillo y cincel, o herramientas eléctricas (con mucho cuidado), para eliminar todo el concreto suelto, agrietado o desprendido.
- Sería fundamental llegar hasta el concreto sano y firme.

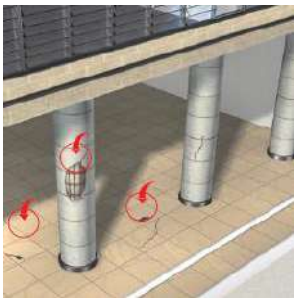
Limpieza de las barras de Refuerzo: La recomendación es limpiar o reponer las barras de refuerzo.

- Se recomienda limpiar las barras de refuerzo oxidadas con cepillo de alambre o un chorro de arena para eliminar todo el óxido suelto hasta el metal natural.
- Si la corrosión es severa, considerar una protección de anticorrosivo o reemplazar las barras afectadas.

Preparación de la superficie: Limpieza de toda la superficie del área afectada

- Se deberá limpiar toda la superficie de concreto restante para eliminar el polvo, suciedad y otros contaminantes.
- También se recomienda humedecer la superficie antes de aplicar el mortero de reparación para mejorar la adherencia.

Soluciones para reparaciones de concreto: Fuente: Productos Sika



Sika Top-122/Sika Top-122 Plus Monocomponente



Mortero acrílico para reparaciones en elementos estructurales de concreto. Disponible en presentaciones bicomponente y monocomponente (con inhibidor de corrosión).

Como mortero de reparación o nivelación en estructuras de concreto, tales como: Columnas, vigas, losas, postes, graderías, pilotes, etc. especialmente indicado para reparaciones de gran grosor, en superficies verticales o sobre cabeza horizontal.

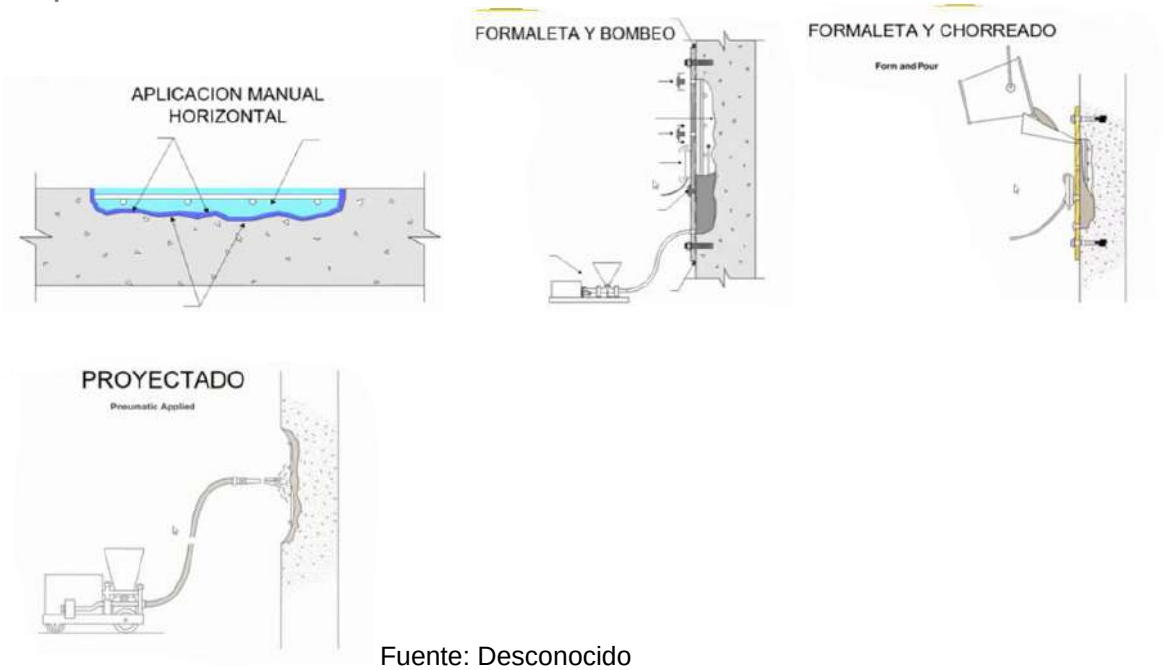
Técnica aplicada a la Reparación:

Aplicación de Mortero de Reparación: variedad de marcas y de morteros de reparación en el mercado que se pueden aplicar.

- Utilizar un mortero de reparación de alta calidad, diseñado específicamente para reparaciones estructurales. (existen una variedad de productos en el mercado en Panamá, que distribuye y vende la empresa **ADIPAN**, para reparaciones de concreto.
- El producto que se recomiende por un experto o especialista en esta materia, se debe seguir las instrucciones indicadas por el fabricante para la mezcla y de la aplicación del mortero o concreto, indicadas en Fichas técnicas (ver fichas técnicas en anexos).
- Se recomienda humedecer el área a reparar con agua antes de aplicar cualquier material de reparación de tipo cementicio.
- Se debe aplicar el mortero en capas delgadas, asegurando una buena compactación y adherencia, ya con la superficie previamente preparada.
- Igualmente, para las reparaciones de tipo mayores, se recomienda el uso de un mortero de reparación estructural, que sería para este caso de losa del edificio Nº132.
- Existen varios métodos para la aplicación del material de reparación, ya sea manual en horizontal, vertical, método de bombeo, método por formaleta y chorreado y el proyectado.

XIV. TIPOS DE TÉCNICAS PARA REPARACIONES EN DIFERENTES ÁREAS DE UNA EDIFICACIÓN

ILUSTRACIÓN 39. Ilustraciones de tipos de técnicas de reparaciones en los diferentes componentes en la edificación.



Fuente: Desconocido

Reemplazo de las barras de refuerzo (si es necesario):

- Si las barras de refuerzo están severamente corroídas, deberán ser reemplazadas con barras nuevas del mismo diámetro y calidad.
- Se deberá asegurar un buen traslape entre las barras nuevas y de las existentes para garantizar la continuidad del refuerzo.

Proceso de Curado:

- Se debe curar el mortero de reparación según las instrucciones del fabricante. Esto es crucial para lograr la resistencia y de la durabilidad adecuadas.
- El curado se debe realizar manteniendo la superficie húmeda por un periodo de tiempo determinado, lo más recomendable realizarlo aproximadamente por siete (7) días.

Protección:

Aplicación del Sellado:

- Se debe aplicar un sellado impermeable sobre la superficie reparada para protegerla de la humedad y otros agentes corrosivos.

Reparaciones de la losa del edificio Nº132 (reforzamiento de las barras de acero y aplicación del concreto de reparación de tipo hidráulico)

ILUSTRACIÓN 40. Proceso del mantenimiento de la losa del edificio Nº132





Fuente: Elaboración propia Inspección realizada en marzo de 2024 (reparación de la losa y del piso)

Protección Adicional (si es necesario):

- Utilizar un equipo de protección personal (EPP) adecuado para trabajo en altura, como guantes, gafas de seguridad y mascarilla, durante todo el proceso de reparación.
- Equipamiento para utilizar como, cuatro juegos de andamios con más de tres (3) metros de alto.

Condiciones climáticas:

- Se debe evitar realizar reparaciones en condiciones climáticas extremas, como lluvia intensa o temperaturas muy altas o bajas.

Mantenimiento Preventivo:

- Realizar inspecciones periódicas de la losa para detectar y corregir problemas a tiempo, evitando daños mayores.

Limitaciones relacionadas con el acceso y la interrupción a las actividades escolares:

Horarios escolares:

- El acceso a los edificios para realizar las inspecciones y de los estudios puede ser limitado debido a los horarios de clases y otras actividades escolares.
- Las intervenciones que requieran ruidos o polvo pueden interrumpir las actividades escolares, lo que dificulta la realización de los estudios exhaustivos

Seguridad de los estudiantes:

- La seguridad de los estudiantes es una prioridad, por lo que cualquier intervención debe planificarse cuidadosamente para minimizar los riesgos.
- Esto puede limitar el uso de ciertas técnicas de inspección o para realizar una reparación que puedan generar riesgos para los estudiantes.
- Se recomienda realizar las reparaciones de los edificios por afectaciones más graves y que generen muchos ruidos, cuando los estudiantes se encuentren de vacaciones.

Limitaciones relacionadas con la naturaleza del edificio:

Diversidad de materiales y sistemas constructivos:

- Los edificios escolares pueden presentar una gran variedad de materiales y sistemas constructivos, lo que dificulta la identificación y el diagnóstico de patologías.
- La antigüedad de algunos edificios puede dificultar la obtención de información sobre los materiales y técnicas constructivas originales, como puede ser el caso de este complejo escolar que ya tienen más de setenta (70) años de antigüedad.

Uso intensivo y desgaste:

- Los edificios escolares suelen estar sujetos a un uso intensivo, lo que puede acelerar el desgaste y la aparición de patologías.
- El vandalismo y el uso inadecuado de las instalaciones también pueden contribuir al deterioro del edificio, se aprecia por la falta de muchas piezas de las ventanas.

Dificultad para acceder a zonas ocultas:

- Existen zonas de los edificios, como cubiertas, entrepisos, o instalaciones ocultas que son difíciles de inspeccionar, lo que dificulta la detección de patologías latentes, como son el caso de estos edificios que tienen losas y estructura de techo y láminas metálicas.

Limitaciones relacionadas con los recursos:

Presupuesto limitado:

- Los presupuestos para el mantenimiento y la reparación de los edificios escolares suelen ser limitados, lo que más puede dificultar la realización de los estudios exhaustivos y de la implementación de soluciones adecuadas con más tiempo y rapidez.

Falta de documentación:

- La falta de planos originales, especificaciones técnicas, o registros de mantenimiento dificulta la identificación de las causas de las patologías, en el cual para la realización de estos estudios no se obtuvo ningún tipo de información por parte de la dirección.

Limitaciones relacionadas con la metodología de estudio:

Dificultad para realizar pruebas destructivas:

- En algunos casos, es necesario realizar pruebas destructivas para obtener información precisa sobre el estado de los materiales y la estructura.
- Sin embargo, estas pruebas pueden ser costosas y pueden generar daños adicionales al edificio, para este tipo de diagnósticos no se implementó este tipo de pruebas.

Interpretación de resultados:

- La interpretación de los resultados de los estudios de patología se requiere experiencia y conocimientos especializados.
- La falta de experiencia puede llevar a diagnósticos erróneos y soluciones ineficaces.

Consideraciones adicionales:

- Es crucial la colaboración entre arquitectos, ingenieros, personal de mantenimiento y la comunidad educativa para abordar eficazmente las patologías en edificios escolares.

- El mantenimiento preventivo es vital, para evitar que las patologías se conviertan en problemas más graves.

Al comprender estas limitaciones, se pueden desarrollar estrategias más efectivas para el estudio y la reparación de las patologías en edificios escolares, garantizando la seguridad y el bienestar de los estudiantes y del personal educativo.

Para los resultados de un estudio de patologías de un edificio escolar tienen implicaciones practicas significativas para su gestión y mantenimiento.

Son algunas más relevantes y se detallan en siguiente forma:

14.1 Priorización de intervenciones

Identificación de los riesgos:

- Los resultados permiten identificar las patologías que representan un mayor riesgo para la seguridad de los ocupantes, como lo son de problemas estructurales o de riesgos de desprendimiento, relatando el caso del edificio Nº132.
- Esto permite priorizar las intervenciones y asignar los recursos de manera eficiente.

Planificación del mantenimiento:

- Los resultados ayudan a planificar el mantenimiento preventivo y correctivo, estableciendo un cronograma de intervenciones basado en la gravedad de las patologías.
- Esto permite prolongar la vida útil del edificio y evitar las intervenciones costosas a largo plazo, aplicando las indicaciones del plan de mantenimiento para cada área determinada.

Optimización de los recursos:

Asignación de un presupuesto:

- Los resultados permiten asignar el presupuesto de mantenimiento de manera eficiente, enfocándose en las patologías que requieren atención urgente.
- Esto puede evitar el desprendimiento de recursos en intervenciones innecesarias.

Selección de materiales y técnicas:

- Los resultados ayudan a seleccionar los materiales y de las técnicas de reparación más adecuados para cada patología, garantizando la durabilidad de las intervenciones.
- Esto optimiza el costo-beneficio de las reparaciones.

Mejora de la seguridad y el bienestar:

- La corrección de patologías como de las grietas, desprendimientos (edificio Nº132) o problemas en instalaciones eléctricas previene accidentes y garantiza la seguridad de los ocupantes.

Esto crea un ambiente escolar seguro y propicio para el aprendizaje

Mejoramiento en el confort:

- La corrección de patologías relacionadas con la humedad, la ventilación o la iluminación mejora el confort de los ocupantes y crea un ambiente escolar saludable.
- Esto contribuye el bienestar de los estudiantes y del personal educativo principalmente.

Documentación y seguimiento:

Registro de patologías:

- Los resultados del estudio deben documentarse de manera detallada, incluyendo la ubicación, la descripción y la gravedad de cada patología.
- Esto permite crear un historial del edificio y facilita el seguimiento de su evolución.

Monitoreo de intervenciones

- Es importante monitorear la efectividad de las intervenciones realizadas y realizar un seguimiento periódico de las patologías.
- Igualmente, esto permite detectar posibles problemas a tiempo y garantizar la durabilidad de las reparaciones.

En resumen:

- Los resultados de un estudio de patologías son una herramienta fundamental para la gestión y el mantenimiento eficiente de un edificio escolar.
- Permite priorizar intervenciones, optimizar recursos, mejorar la seguridad y el bienestar, y documentar el estado actual del edificio.

- La implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo basado en los resultados de dicho estudio garantiza que el edificio o de los edificios se mantengan en condiciones óptimas para el desarrollo de las actividades escolares.

Conclusiones:

Las patologías en los edificios escolares representan un desafío significativo, afectando no solo la infraestructura, sino también en el bienestar y del aprendizaje de los estudiantes.

Estas son las síntesis de los principales problemas más detectados y su grado de severidad:

Humedad:

Grado de severidad: Variable, desde leve hasta muy alto.

Posibles Problemas:

- Filtraciones más evidentes que se presentan en techos y paredes.
- Presencia de humedad por capilaridad desde el suelo.
- Condensación por ventilación inadecuada.



Fuente: Productos Sika

Consecuencias: deterioro de los materiales, proliferación de moho, consecuencias de problemas respiratorios.

Fisuras y Grietas:

Grado de severidad: Variable, dependiendo de la causa y el tamaño.

Posibles Soluciones:



Sika Impermur, resina acuosa de impregnación, lista para usar como barrera impermeable en muros con humedad.

Posibles Problemas:

- Asentamiento diferencial del suelo.

- Sobrecarga estructural.

Vibraciones externas.

Consecuencias: daño estructural, riesgo de colapso, inseguridad.

Soluciones para fisuras: Se puede utilizar el Sikadur crack Weld de la marca Sika.


Fuente: Productos Sika

Método de inyección para fisuras a baja presión utilizada en concreto estructural y mampostería sólida.

Deterioro de las Instalaciones:

Grado de severidad: variable, pero puede ser alto en las instalaciones eléctricas y de gas.

Diagnóstico de Patologías comunes en edificaciones escolares

Instalaciones eléctricas y sanitarias

En muchas instituciones educativas se observan instalaciones eléctricas obsoletas o deterioradas, lo que representa un alto riesgo en corto circuitos e incendios. De igual forma, las tuberías de agua potable y desagüe suelen presentar fugas, generando posibles inundaciones y daños estructurales. Asimismo, la presencia de sistemas de climatización pocos eficientes afecta el confort térmico de los usuarios.

Consecuencias:

Estos problemas pueden ocasionar accidentes, afectaciones de salud, y condiciones ambientales inapropiadas para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Problemas de accesibilidad:

La accesibilidad deficiente continúa siendo una barrera significativa para la inclusión de estudiantes con discapacidad. Dependiendo del caso, las consecuencias pueden ser graves o moderadas.

Principales deficiencias identificadas:

- Ausencia de rampas o elevadores.
- Servicios sanitarios no adaptados a las dimensiones no establecidas por las normas de accesibilidad.
- Pasillos angostos, y presencia de obstáculos que limitan el desplazamiento seguro.

Consecuencias

Estas deficiencias limitan la participación plena de los estudiantes con discapacidad, favoreciendo la exclusión, la discriminación y dificultando el aprendizaje equitativo.

Deterioro del acabado arquitectónico

Aunque los acabados deteriorados no suelen implicar riesgos estructurales inmediatos, si afectan a la estética, funcionalidad y mantenimiento del espacio escolar.

Problemas comunes:

- Desprendimientos de pintura y revestimientos murales.
- Deterioro de pisos y techos.
- Mobiliario en condiciones inadecuadas para el uso diario.

Consecuencias:

Un entorno visualmente deteriorado, puede disminuir la motivación de los estudiantes, obstaculizar las tareas de limpieza y proyectar una imagen negativa de la institución.

Consideraciones generales

- La antigüedad de muchos edificios escolares intensifica las fallas detectadas.
- La ausencia de un programa de mantenimiento preventivo sistemático acelera el desgaste de la infraestructura.
- La limitada disponibilidad de recursos económicos retrasa las acciones correctivas.
- La ventilación deficiente y el uso de materiales que emiten compuestos tóxicos pueden afectar la salud de los ocupantes.

Propuesta de solución: caso humedad

Prioridad: Alta

Este tipo de patología representa un peligro para la salud respiratoria y puede comprometer elementos estructurales importantes, como se evidenció en la losa del edificio Nº132.

Sugerencias:

- Identificar las fuentes de humedad (filtraciones, condensación, capilaridad).
- Implementar tratamientos impermeabilizantes.
- Mejorar la ventilación y revisar el sistema de drenaje.
- Incluir esta reparación como prioridad en el presupuesto institucional.

Posibles soluciones:

Reparación de techos y paredes: impermeabilización, sellado de grietas (costo variable según la extensión).

Drenaje adecuado: se propone la construcción de canales y bajantes en los techos, así como la mejora el drenaje perimetral. Del mismo modo, las medias cañas entre los edificios facilitan la escorrentía superficial del terreno y su desalojo adecuado hacia el afluente. Estos canales de drenaje ya existen, por lo que solo hay es necesario adecuarlos o reponerlos, lo que implica un costo moderado.

Ventilación: instalación de sistemas de ventilación mecánica (aires acondicionados), mejora consideradamente la ventilación natural a un costo variable.

Tratamiento de humedades capilares: se propone la instalación de barreras antihumedad y de drenajes interiores para mitigar la humedad ascendente en muros y elementos constructivos. Estas intervenciones buscan preservar la integridad de la edificación y las condiciones de habitabilidad, con un costo que varía entre moderado y alto, según el grado de afectación.

Costos estimados: La impermeabilización es un proceso fundamental para asegurar el aislamiento y la protección de las estructuras frente a agentes climáticos, como la humedad ambiental y el agua de lluvia, cuya presencia es frecuente e intensa en las zonas cercanas a las riberas del Canal próximo a la escuela. Esta técnica consiste en la aplicación de a la aplicación de capas o membranas impermeabilizantes que actúan como barrera protectora, colocadas en contacto directo con el exterior, principalmente sobre superficies como losas de concreto y cubiertas metálicas. Los costos de implementación pueden variar significamente según la magnitud del área a tratar. Existen diversos tipos de materiales impermeabilizantes, cada uno con propiedades y aplicaciones específicas. Entre los más comunes se encuentran los productos asfálticos, de poliuretano, acrílicos y cementosos.

Fisuras y Grietas:

Se identifica la presencia de fisuras y grietas que deben ser evaluadas y tratadas de manera prioritaria, especialmente aquellas que comprometan elementos estructurales. Su atención oportuna es fundamental para garantizar la estabilidad del inmueble y prevenir daños mayores.

Posibles Soluciones:

Para abordar adecuadamente el problema de asentamiento, se recomienda realizar un estudio geotécnico que permita con precisión su causa, siendo esta una intervención de costo moderado.

Posteriormente, pueden implementarse soluciones como refuerzo estructural, que incluye técnicas como la inyección de resinas o la instalación de refuerzos metálicos, las cuales representan un costo elevado debido a su complejidad.

Finalmente, la reparación de grietas contempla acciones como el sellado con materiales flexibles o la reconstrucción de las zonas afectadas, con un costo que puede variar según la magnitud del daño.

Costos estimados: El costo puede variar ampliamente, oscilando desde unos pocos de miles hasta cientos de miles de dólares, dependiendo de la gravedad del problema y la magnitud de las intervenciones requeridas.

Deterioro de las Instalaciones:

Prioridad: Alta, por riesgos de seguridad.

Posibles Soluciones:

Las intervenciones en las instalaciones del edificio comprenden varias acciones clave. El reemplazo del sistema eléctrico incluye la instalación de cableado nuevo y tableros modernos, representado un costo elevado debido a la complejidad y el nivel de especialización.

La reparación del sistema de tuberías contempla el reemplazo de tramos dañados y la incorporación de válvulas de seguridad.

Por otro lado, la actualización de los sistemas de climatización puede implicar la adquisición de equipos más eficientes y la implementación de un programa de mantenimiento preventivo, en este caso, el costo es variable, según el tipo de tecnología y el alcance de la intervención.

Costos estimados: muy variables, desde miles hasta decenas de miles de dólares.

Problemas de Accesibilidad:

Prioridad: Alta, por inclusión y derechos.

Posibles Soluciones:

- Instalación de rampas y ascensores: diseño según normativas de accesibilidad (costo alto).
- Adaptación de baños: espacios amplios, barras de apoyo, sanitarios adaptados, siguiendo las normas de SENADIS (Secretaria Nacional de Discapacidad), costo moderado.
- Ampliación de pasillos: eliminación de obstáculos, señalización clara (costo moderado).

Deterioros de Acabados:

Prioridad: media, afecta la estética y al ambiente.

Posibles Soluciones técnicas: Se propone la aplicación de pintura y revestimiento con materiales de alta durabilidad y fácil limpieza, especialmente seleccionados para el entorno

escolar. Esta solución, de costo moderado, no solo mejorará la apariencia de los espacios, sino que también reducirá la frecuencia de mantenimiento frecuente y contribuirá a un ambiente agradable, higiénico y propicio para el aprendizaje.

Otra posible solución de parte de la comunidad escolar y padres de familia seria de volver a pintar y poner revestimientos con materiales resistentes y fáciles de limpiar, pensados para el uso diario en la escuela. Esto no solo ayuda a mantener todo en buen estado sin gastar demasiado, sino que mejora el ambiente para que los niños estudien en un lugar más limpio, agradable y cómodo

Reparación de pisos y techos: Se prevé el reemplazo de las áreas dañadas de los espacios. Estas acciones tienen un costo moderado y su alcance dependerá del tipo de materiales utilizados y del estado actual de las superficies.

Renovación de mobiliario: Se propone la adquisición de piezas de mobiliario ergonométricas y funcionales que respondan a las necesidades de confort, durabilidad y eficiencia en el uso del espacio. Esta intervención representa un costo moderado y contribuirá a mejorar significamente las condiciones de habitabilidad y productividad en el entorno intervenido.

Planteamientos Adicionales:

- Realizar un diagnóstico exhaustivo antes de cualquier intervención.
- Priorizar la seguridad tales como, instalaciones eléctricas, estructuras, etc.
- Planificar el mantenimiento preventivo, para evitar futuros problemas.
- Buscar financiamiento de programas gubernamentales, donaciones, patronatos, etc.
- Buscar profesionales capacitados para realizar los trabajos.

Es importante recalcar que los costos estimados, pueden variar según la ubicación del complejo escolar, igualmente en los materiales y de la mano de obra (**ver capítulo 4**).

CAPÍTULO 4

XV.Resultados y Análisis

15.1 Estimación de Costos y Presupuestos

TABLA 7. Estimación de costos de las reparaciones y adecuaciones del edificio Nº132

COSTOS ESTIMADOS DE REFORZAMIENTO Y RESANE DE LOSA DEL EDIFICIO Nº132				
Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Topping de piso de espesor de 0.05 m	m³	198.00	B/.10.50	B/.2,079.00
Nivelación de piso y losa con mortero autonivelante (capa hasta 10 mm de esp.)	m³	1.10	B/.24.85	B/.27.34
Formaleta de madera de 4 pies * 8 pies	Unidad	4.00	B/.40.00	B/.160.00
Puntales	Unidad	10.00	B/.5.75	B/.57.50
Andamios 4 cuerpos	Unidad	4.00	B/.135.00	B/.540.00
Repintado de barandas	ml	51.54	B/.57.75	B/.2,976.44
Repello de mochetas de borde losa	ml	17.00	B/.14.08	B/.239.36
Pintura de paredes externas con acabado liso dos manos impermeabilizante	m²	11.41	B/.5.52	B/.62.98
Pintura de losa externas con acabado liso dos manos impermeabilizante	m²	46.22	B/.3.23	B/.149.29
Sellado de fisura de losa	m²	46.22	B/.16.50	B/.762.63
barras de acero de 1/2" #4 de 30 pies	lb	40.08	B/.0.62	B/.24.85
Demolicio y remoción de pavimentos de hormigon de 0.20 cm	m²	11.00	B/.14.65	B/.161.15
Desvaste de losa	m²	46.22	B/.0.97	B/.44.83
			SUBTOTAL	B/.7,285.37
Utilidades		20%		B/.1,457.07
			TOTAL	**B/.8,742.44**

COSTOS ESTIMADOS DE LA PINTURA EXTERIOR DEL EDIFICIO Nº132				
Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Sellado de fisruras de paredes	m²	545.78	B/.3.36	B/.1,833.82
Pintura Base de paredes	m²	545.78	B/.3.36	B/.1,833.82
Pintura de paredes con acabado liso antihongos (Dos Manos)	m²	545.78	B/.3.56	B/.1,942.98
			SUBTOTAL	B/.5,610.62
Utilidades		20%		B/.1,122.12
			TOTAL	**B/.6,732.74**

<u>Resumen de los Costos estimados para los trabajos del edificio Nº132</u>

Reforzamiento y resane de losa del nivel 100 del edificio Nº132 B/. 8,745.00

Pintura exterior del edificio N.º 132 B/. 6,735.00

Total, de costos B/. **15,480.00**

Fuente: Elaboración propia.

15.2 Conclusiones de los resultados finales sobre la ejecución de un mantenimiento preventivo y un mantenimiento correctivo

- Con el fin de delimitar el enfoque de este análisis y diagnóstico, me centré en la evaluación de los deterioros observados principalmente en el edificio Nº132, el cual presentaba las condiciones físicas más desfavorables, especialmente en la losa. Esta situación permitió la implementación oportuna de un mantenimiento correctivo en sus elementos estructurales. Como resultado, de dichas intervenciones, el edificio se encuentra actualmente en óptimas condiciones y en pleno funcionamiento para el desarrollo normal de sus actividades académicas.
- Se ha comprobado que realizar un mantenimiento preventivo en todas las áreas en el que se disponen un edificio de tipo escolar, ayuda a reducir los costos, comparado a poder realizar reparaciones a una mayor escala de tipo correctivo como el realizado en el edificio Nº132, el costo es más elevado, no obstante, se deberá realizar con más regularidad un mantenimiento preventivo siempre y cuando este costo de inversión de mantenimiento preventivo no supere a la correctiva.
- Los resultados finales tras la implementación tanto del mantenimiento preventivo como del correctivo demuestran una mejora significativa en la operatividad y de la vida útil de los edificios. El mantenimiento preventivo contribuyo a minimizar las fallas inesperadas y a optimizar el rendimiento general, lo que se tradujo en una reducción de los tiempos de inactividad y los costos asociados a reparaciones mayores. Por otro lado, el mantenimiento correctivo abordo de manera eficaz las faltas y los deterioros existentes, restableciendo la funcionalidad de los equipos y las instalaciones a sus condiciones óptimas. La combinación estratégica de ambos enfoques ha permitido asegurar una mayor confiabilidad, eficiencia y sostenibilidad de los recursos a largo plazo.
- Para realizar un plan de mantenimiento se debe trabajar combinando acciones preventivas y correctivas, por el cual van a depender del costo de aprobación que generen cada una de ellas.
- Con una base sostenida de experiencia del personal de mantenimiento y de manuales técnicos, se pueden identificar los deterioros y fallas más comunes de los principales elementos de los componentes de cada edificio que se encuentre dentro de la parcela Nº132, de la escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos H., y poder corregirla a tiempo sin problema.

- Estas guías de mantenimiento que se desarrollaron beneficiaran para estos siete (7) edificios escolares como una herramienta útil, y que funcionara para programar las actividades y poder establecer las frecuencias de mantenimiento conforme al comportamiento de las fallas y deterioro de cada edificio que se genere.
- La información de una inspección ya sea preliminar o especializada se puede recopilar por medio de un formulario, que ayudara a su vez a convertirse en una referencia de inspección. Al registrarse varios reportes que pudiese realizarse cada 30 días, se puede con más precisión de evidencia y seguimiento del comportamiento de las fallas y deterioros de los diferentes elementos que componen en cada edificio. Según el comportamiento se pueden programar intervenciones para anticipar que una falla o prevenir el grado de deterioro de un elemento no alcance su avance de desarrollo.
- Igualmente, en las inspecciones realizadas existe un formulario para recaudar la información de las intervenciones de reparaciones, reemplazos, modificaciones y de limpieza de mantenimiento. Estas pueden ser programadas de tipo preventivo o por medio de una solicitud de la entidad responsable para un mantenimiento de tipo correctivo.
- Una contratación para la realización de un mantenimiento de tipo correctivo ayuda a agilizar el procedimiento para atender las necesidades más urgentes de los edificios. Para que esta sea funcional se debe mantener una buena relación con los proveedores y subcontratistas, además es necesario establecer una cantidad bastante aproximada de los bienes y servicios que se van a contratar, para ello se requiere de históricos de cuadros estadísticos de mantenimiento.
- Un sistema de inventario del mantenimiento de los edificios es una herramienta útil para consultar información de todos los edificios que integran un complejo escolar, como la información de un inventario actualizado, planos de los edificios y sobre todo de las

áreas principalmente, esta debe completar un plan de mantenimiento de todos los edificios

ILUSTRACIÓN 41. Proceso de mantenimiento correctivo y reparaciones de la losa de la planta alta del edificio Nº132 (reforzamiento de barras de acero y concreto hidráulico)



Limpieza de la superficie de las barandas para su posterior acabado dos en 1

ILUSTRACIÓN 42. Vista de la formaleta y puntales ya en proceso de fraguado



Fuente: Elaboración propia. Inspección realizada en marzo de 2024

ILUSTRACIÓN 43. **Vista de las reparaciones realizadas de la losa del área del comedor del edificio Nº132**



ILUSTRACIÓN 44. **Vista del proceso de reparación de la losa del edificio Nº132**



Fuente: Elaboración propia. Inspección realizada en marzo de 2024

ILUSTRACIÓN 45. **Resultados finales de las reparaciones realizadas a la losa del edificio Nº132 (Tipo de mantenimiento correctivo atendido)**



ILUSTRACIÓN 46. **Vista de la losa reparada, resanada y pintada (base y acabado final)**



Fuente: Elaboración propia. Inspección realizada en abril de 2024

ILUSTRACIÓN 47. **Vista de la losa del nivel 100, edificio Nº132 (resanado sobre piso o topping)**



ILUSTRACIÓN 48. **Vista de la losa nivel 100 del edificio Nº132, (resanado sobre piso o topping)**



Fuente: Elaboración propia. Inspección realizada en abril de 2024

ILUSTRACIÓN 49. **Mantenimiento y repintado de las barandas y pasamanos de la escalera Nº1 (edificio Nº132)**



ILUSTRACIÓN 50. **Mantenimiento de las fisuras y repintado de las barandas y pasamanos (escalera Nº3, edificio Nº132)**



Fuente: Elaboración propia. Inspección realizada en abril de 2024

ILUSTRACIÓN 51. Mantenimiento de fisuras y repintado de las barandas y pasamanos (escalera Nº2, edificio Nº132)



1

Mantenimiento de fisuras y repintado de las barandas y pasamanos (escalera Nº2 del edificio Nº132)



2

Fuente: Elaboración propia. Inspección realizada en abril de 2024

Elementos constructivos: Pisos, paredes, recubrimientos, techos, pintura, cerramientos, escaleras, puertas, ventanas, cielos rasos, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, sistemas de aguas pluviales, mobiliarios escolares, áreas verdes.

ILUSTRACIÓN 52. Mantenimiento de las fachadas del edificio Nº130 (repintado de los murales ilustrativos y del acabado de las paredes exteriores)



Fuente: Elaboración propia. Inspección realizada en mayo de 2024

15.3 Conceptos Generales del Mantenimiento Escolar

Mantenimiento

Según el Ministerio de Educación (MEDUCA,2018), en su *Manual de mantenimiento de infraestructura escolar*: *Gestión del mantenimiento, Fascículo 1*, el mantenimiento consiste en un conjunto de acciones que deben llevarse a cabo en los edificios escolares y sus instalaciones con el fin de asegurar o extender la vida útil los bienes públicos del establecimiento. A continuación, se detallan las siguientes definiciones (págs. 13-14 y 16).

Existen varios tipos de mantenimientos que deben ser aplicados según las necesidades que se presenten en los edificios escolares.

Tipos de mantenimientos más utilizados: Recurrente, Preventivo, Predictivo y Correctivo.

Aseo:

Limpieza de las instalaciones de la infraestructura física por una persona o un grupo de personas calificadas para la prestación del servicio de limpieza y que son parte del plantel.

Comunidad Educativa:

Incluye a todos los actores sociales vinculados al funcionamiento directamente del centro escolar, incluyendo a las dependencias del MEDUCA, los directores, maestros, alumnos y padres de familia.

Consejo Escolar:

Es un grupo conformado por representantes estudiantiles y docentes, elegidos por los padres de familia, que actúa como vocero de los intereses gremiales ante las autoridades del centro educativo.

Fondo de Inversión MEDUCA

Fondo proveniente del presupuesto general ordinario, destinado a la construcción y mantenimiento de las infraestructuras escolares.

Infraestructura Física:

Conjunto de edificaciones e instalaciones estandarizadas como sistemas eléctricos, hidrosanitarios, electrónicos, paneles solares, agua y ventilación.

Inspección:

Verificar y evaluar las condiciones físicas y el estado de conservación de las instalaciones y equipos, con el fin de determinar el tipo de mantenimiento necesario a ejecutar.

Inspección periódica:

Su principal objetivo es de realizar recorridos para identificar y evaluar daños o deterioros en la infraestructura y sus sistemas.

Inspección preliminar:

Consiste en una evaluación inicial del estado general del centro educativo, realizada por un personal de la escuela designado por la Comunidad Educativa, que permite gestionar los servicios especializados según las necesidades detectadas.

Inspección especializada

Tiene como objetivo realizar una evaluación detallada y exhaustiva del origen de la falla, con el fin de proponer soluciones específicas para el centro educativo. Esta inspección es llevada a cabo por un técnico, ingeniero o arquitecto calificado y con experiencia, quien elaborara un informe técnico o plan de ejecución (evaluación técnica) para corregir la falla.

Instrucciones y medidas preventivas:

Según las recomendaciones del *Manual de mantenimiento de infraestructura escolar*: *Gestión del mantenimiento, Fascículo 1* del Ministerio de Educación (MEDUCA, 2018), para proteger la integridad de la infraestructura y sistemas físicos de los centros educativos, es esencial que espacios educativos se utilicen únicamente para los propósitos de su diseño original, evitando modificaciones en su uso. Esto garantiza la funcionalidad, seguridad y durabilidad de las instalaciones, lo que optimiza el ambiente de aprendizaje y previene desgastes o daños innecesarios. (págs. 13-14)

Personal de servicio:

De acuerdo con el *Manual de mantenimiento de infraestructura escolar*: *Gestión del mantenimiento, Fascículo 1, del Ministerio de Educación* (MUCA,2018), Para asegurar un mantenimiento adecuado de la infraestructura física del centro educativo, el personal de servicio debe cumplir con ciertas características específicas, que se detallan a continuación: (MEDUCA), 2018, pág. 16)

Responsabilidad y capacidad poder seguir un método de trabajo adecuado y ordenado.

- Ser Organizado
- Excelente Atención
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Cuidado y rigor en el manejo de productos y mezclas peligrosas.
- Pulcritud y limpieza
- Eficiencia
- Destreza manual en la utilización de maquinaria, herramientas e instrumentos.
- Resistencia a largos periodos de pie.
- Flexibilidad y agilidad.

15.4 Mantenimientos utilizados en las Edificaciones Escolares

Según el *Ministerio de Educación* (MUCA,2018), en su *Manual de mantenimiento de infraestructura escolar*: *Gestión del mantenimiento, Fascículo 1,* para asegurar un mantenimiento adecuado de la infraestructura física del centro educativo se utilizan varios tipos de mantenimientos (pág. 16).

15.5 Mantenimiento Recurrente

Según el *Ministerio de Educación* (MUCA,2018), en su *Manual de mantenimiento de infraestructura escolar*: *Gestión del mantenimiento, Fascículo 1, el mantenimiento recurrente* son todos los procesos o trabajos de limpieza y aseo que deben programarse

para realizar diariamente y en periodos de tiempo regulares con el propósito de lograr que los espacios físicos escolares estén siempre operativos. Se pone énfasis en la limpieza de pisos, cercas perimetrales, paredes internas de aulas de clases, laboratorios, servicios sanitarios, ventanas, bancas, áreas verdes, patios internos.

Este tipo de mantenimiento lo puede realizar el personal de servicio de las instalaciones educativas y debe ser controlado y supervisado por las autoridades del plantel, en ese caso la directora encargada (pág. 14).

15.5.1 Mantenimiento Preventivo

Según en el *Manual de Mantenimiento Escolar*: *Para una escuela Pública para la Liberación de los Pueblos* (Ministerio del Poder Popular para la educación, 2012) el mantenimiento preventivo abarca una serie de actividades planificadas cuyo propósito es preservar las condiciones funcionales, de seguridad y confort tanto del edificio escolar como de sus instalaciones. Estas acciones incluyen desde tareas rutinarias como de limpieza diaria, hasta de inspecciones regulares de equipos y del estado de los servicios básicos, como suministro de agua. Su adecuada implementación permite una gestión más eficiente del uso del espacio físico, al mismo tiempo que reduce el riesgo de accidentes y el desgaste prematuro de la infraestructura.

Entre las acciones más comunes de este tipo de mantenimiento se encuentran la revisión de los sistemas eléctricos e hidrosanitarios, la limpieza y la reparación de techos y cubiertas, impermeabilización de superficies, corrección de filtraciones, mantenimiento de canales de desagüe y recubrimientos de paredes. También se consideran tareas preventivas la aplicación de pintura, el reemplazo de vidrios y luminarias, así como el cuidado de las áreas verdes, patios exteriores y zonas ajardinadas incluso se incluyen las estructuras que conectan diferentes bloques de edificios, como marquesinas y corredores.

La responsabilidad de estas tareas recae en las autoridades del centro educativo y en el personal asignado para el mantenimiento. Para que este sea realmente efectivo, debe seguir un programa sistemático y periódico que permita identificar y resolver oportunamente los problemas, evitando deterioros mayores, desperdicios de recursos o el abandono de las instalaciones (pág. 14).

15.5.2 Limpieza

La limpieza corresponde a una tarea rutinaria esencial dentro del mantenimiento, ya que implica no solo el aseo regular de los espacios, sino también la adecuada disposición de objetos y residuos, evitando su acumulación en lugares inapropiados. Esta actividad

representa la primera y la más importante acción dentro de cualquier estrategia de mantenimiento, debido a su impacto en la conservación y funcionalidad de las instalaciones.

15.6 Mantenimiento Preventivo

Según lo establecido en el *Manual de Mantenimiento Escolar*: *Para una escuela Pública para la Liberación de los Pueblos* (Ministerio del Poder Popular para la educación, 2012), el mantenimiento preventivo, tiene como objetivo evitar la aparición de fallos o deterioros en los sistemas e instalaciones. Este tipo de mantenimiento incluye, por ejemplo, el reemplazo de componentes que han alcanzado el final de su vida útil, como tubos fluorescentes o el rebobinado de motores y bombas (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, pág. 3)

Según en el *Manual de Mantenimiento Escolar*: *Para una escuela Pública para la Liberación de los Pueblos* (Ministerio del Poder Popular para la educación, 2012), dentro del **mantenimiento preventivo se identifican tres tipos principales**: el mantenimiento recurrente, el mantenimiento programado y el mantenimiento predictivo. Cada uno de estos enfoques busca anticipar fallos o deterioros en los sistemas e infraestructuras escolares, a fin de preservar su funcionalidad y prolongar su vida útil. Estos tipos de mantenimiento forman parte de una estrategia integral de conservación que puede ser gestionada por el propio establecimiento educativo o supervisada por entidades responsables del sector, como del Ministerio de Educación (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, pág. 3)

15.7 Mantenimiento Programado

Según en el *Manual de Mantenimiento Escolar*: *Para una escuela Pública para la Liberación de los Pueblos* (Ministerio del Poder Popular para la educación, 2012), el mantenimiento operacional está orientado a asegurar el funcionamiento adecuado de equipos complejos, especialmente aquellos utilizados en temporadas especificas o relacionados con la seguridad e higiene. Este tipo de mantenimiento incluye tareas como las limpiezas de tanques de agua, la revisión y ajuste de ascensores, ventiladores, unidades de aire acondicionado, salidas de emergencia, rutas de evacuación, iluminación de seguridad y sistemas contra incendios. Estas actividades requieren ser realizadas bajo una rutina estricta y, en la mayoría de los casos, deben ser ejecutadas por técnico calificado (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, págs. 3-4)

15.8 Mantenimiento Predictivo

Según en el *Manual de Mantenimiento Escolar*: *Para una escuela Pública para la Liberación de los Pueblos* (Ministerio del Poder Popular para la educación, 2012), el mantenimiento predictivo comprende todas aquellas acciones realizadas como resultado de inspecciones periódicas, con el objetivo de identificar elementos que presenten fallos o signos de desgaste antes que se presente una avería. Este enfoque incluye el reemplazo de partes que muestran síntomas de deterioro y busca minimizar la interrupción de los servicios esenciales (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, pág. 3)

Este tipo de mantenimiento requiere de un alto nivel de control técnico y está orientado, entre otros, a sistemas críticos como las bombas de presión utilizadas para el suministro de agua y los tanques de almacenamiento o reservorios.

15.9 Mantenimiento correctivo

Según en el *Manual de Mantenimiento Escolar*: *Para una escuela Pública para la Liberación de los Pueblos* (Ministerio del Poder Popular para la educación, 2012), el mantenimiento correctivo, se enfoca en reparar, reconstruir o reemplazar elementos que presenten fallos, desgaste, daño u obsolescencia. Su ejecución debe garantizar que los sistemas recuperen su funcionalidad de manera eficiente, por lo que se requiere personal especializado. Para su adecuada aplicación, es esencial que cada edificio disponga de información detallada sobre su diseño, construcción y funcionamiento. Además, las acciones correctivas deben adaptarse a las condiciones específicas de las áreas afectadas (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, pág. 4)

15.10 Mantenimiento Correctivo Mayor

Según el manual Cuidemos nuestra escuela, del *Manual de mantenimiento de escolar*: *infraestructura escolar* (Unifed 2011), el mantenimiento correctivo mayor está destinado en atender problemas ocasionados por el uso de materiales o sistemas constructivos de baja calidad, así como por el deterioro progresivo debido a la ausencia del mantenimiento recurrente y preventivo. Este tipo de mantenimiento implica inversiones elevadas y requiere la intervención de personal técnico especializado, por lo que no puede ser ejecutado por cualquier miembro de la comunidad escolar. Dentro de estas intervenciones se incluyen obras de mejoramiento como el reemplazo de cubiertas, la sustitución de piezas sanitarias, la renovación de pisos y la reparación o reposición de losas.

Debido a su nivel de complejidad, estas tareas deben desarrollarse siguiendo las directrices y coordinaciones establecidas por la autoridad competente (Unifed, 2011, págs. 8-9).

15.11 Mantenimiento Correctivo Menor

Según el manual Cuidemos nuestra escuela, del *Manual de mantenimiento de escolar*: *infraestructura escolar* (Unifed 2011), el mantenimiento correctivo menor comprende aquellas tareas que implican reparaciones de bajo costo. Estas actividades no requieren conocimientos técnicos especializados, por lo que pueden ser realizadas por cualquier miembro de la comunidad escolar que cuente con la información, habilidades y herramientas necesarias. Un ejemplo de este tipo de tareas es la colocación o reemplazo de luminarias o focos defectuosos (Unifed, 2011, pág. 8).

15.12 Mantenimiento Recurrente y Preventivo de los Espacios Educativos

Este tipo de mantenimiento incluye acciones programadas que deben realizarse periódicamente en áreas y sistemas clave de las instalaciones escolares tales como, cisternas, antenas, instalaciones eléctricas especiales, exteriores, cubiertas, pisos y revestimientos de paredes. Estas tareas son responsabilidad del establecimiento educativo y deben integrarse en los planes de mantenimiento anuales o semestrales que elabore la institución. La entidad encargada de regular y supervisar estas actividades es el Ministerio de Educación (MEDUCA).

15.13 Mantenimiento en Exteriores

Según lo establecido en el *Manual de Mantenimiento Escolar*: *Para una escuela Pública para la Liberación de los Pueblos* (Ministerio del Poder Popular para la educación, 2012), el espacio exterior de la escuela abarca todo el terreno circundante, incluyendo: el muro o rejas de entrada con sus puertas, la cerca perimetral, jardines, maceteros, aceras, patios, juegos infantiles, fuentes, asta de bandera, y cualquier otro elemento dentro de los límites de la propiedad. Al ingresar o salir de la escuela, cualquier señal de deterioro debe ser comunicada a la Coordinadora de Mantenimiento o a la Dirección para prevenir problemas a futuros (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, pág. 6).

Es crucial mantener los patios exteriores libres de vegetación entre las juntas de expansión o dilatación, previniendo la acumulación de agua de lluvia. Las rejillas de desagüe deben estar siempre limpias y con sus tapas perforadas para evitar obstrucciones en las tuberías.

Además, se debe prestar atención a las plantas que crecen entre las losas de concreto, ya que pueden comprometer la impermeabilización del edificio.

Las veredas perimetrales que conectan entre los edificios y patios exteriores deben inspeccionarse regularmente para asegurar que los pavimentos no estén obstruidos por la degradación de las bases de tierra y que no presenten desniveles que puedan causar caídas.

Los juegos infantiles metálicos deben mantenerse libres de óxido y con la pintura en buen estado. En los juegos infantiles de madera, las piezas dañadas deben ser reemplazarlas inmediatamente.

Cualquier deterioro en los juegos infantiles, como sueltos o fuera de lugar, tablas astilladas, rajadas o faltantes, tornillos salientes, o elementos de suspensión como cadenas o sogas con desgaste excesivo, debe ser reparado o el juego clausurado de inmediato para garantizar la seguridad de los niños.

Entrada Principal

Según lo establecido en el *Manual de Mantenimiento Escolar*: *Para una escuela Pública para la Liberación de los Pueblos* (Ministerio del Poder Popular para la educación, 2012), se deben considerar aspectos específicos relacionados con la conservación de la entrada principal de los edificios escolares. A continuación, se presentan las recomendaciones contempladas en dicho manual para garantizar su adecuado mantenimiento y funcionalidad (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, pág. 7)**.**

La entrada principal y una escuela constituye el primer punto de contacto visual y simbólico con la institución, por lo que incluye significativamente en la impresión general del edificio.

La fachada frontal, que cumple la función de identificar al plantel como un espacio educativo, representa su imagen institucional.

Este concepto de fachada incluye no solo los muros, si no elementos como las ventanas, puertas, cornisas, balcones, barandas, acabados decorativos, escudos, asta de bandera, busto conmemorativo, placas y sistemas de iluminación todos los cuales forman parte integral de su expresión arquitectónica y funcional.

Es responsabilidad de las autoridades académicos velar por el buen estado de las áreas que rodean los edificios escolares, garantizando su mantenimiento y su conservación adecuada. Esto implica que se debe detectar todas aquellas anomalías que se presentan, no solo en la fachada principal del (edificio Nº132), si no en los interiores y en las paredes de cerramientos, muros de contención, techos, losas y balcones. En este caso es importante que los repellos de las paredes no estén fisurados o rajados, que las puertas y ventanas estén funcionando perfectamente, que los objetos metálicos no se encuentren oxidados y que los artefactos de iluminación funcionen con corrección, especialmente en las áreas de pasillos y marquesinas.

Evitar el crecimiento de plantitas en el área de la cornisa o bordes de la losa, las raíces desprenden los repellos provocando fisuras y rajaduras.

Estructura de Techo

De acuerdo con las indicaciones establecidas en el *manual de Mantenimiento*: *Por una escuela Pública para la Liberación de los Pueblos* (Ministerio para el Poder Popular para la Educacion,2012), se proponen diversas recomendaciones para el mantenimiento de las estructuras del techado (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, pág. 8).

Los techos inclinados, ya sea con láminas metálicas y estructuras de madera o con perfiles de metal galvanizado, requieren una inspección cuidadosa de todos sus elementos para asegurar su buen funcionamiento y durabilidad. La estructura base del techo puede estar conformada por madera, metal o concreto armado y cumple una función esencial en el soporte del sistema de cubierta.

En aquellos donde se utilizan elementos de madera, estos pueden disponerse como vigas individuales o como estructuras tipo cercha, especialmente útiles para cubrir vanos amplios entre puntos de apoyos.

Es común uso de armazones de alambre o dispositivos metálicos como grilletes para fijar distintos tipos de aislantes, entre ellos barreras contra el vapor, materiales térmicos y repelentes de humedad, así como elementos que minimizan la transmisión de ruido o calor.

Resulta imprescindible que en todas las edificaciones escolares se contemple la renovación o mejora de los aislantes térmicos y acústicos con el fin de mantener condiciones ambientales adecuadas y eficientes al interior de las aulas.

Recomendaciones de mantenimiento preventivo

Según el *Manual de Mantenimiento de Infraestructura Escolar* del *Ministerio de Educación* (MEDUCA), particularmente el Fascículo 3 sobre Mantenimientos y Reparaciones Menores (2017, pág. 24), se proponen varias acciones clave para el mantenimiento preventivo de los techos y sus componentes:

Realizar limpieza de vegetación, escombros, canaletas y bajantes dos veces al año: una antes y otra después de la temporada de lluvias.

Inspeccionar el estado de la pintura anticorrosiva en techos metálicos cada dos años.

Impermeabilizar la cubierta del techo cada tres años, considerando el resultado de evaluaciones previas de su estado.

Verificar la existencia de fisuras y grietas cada cinco años, para evaluar las condiciones actuales en que se encuentra las juntas.

Cada cinco (5) años, impermeabilizar las losas de concreto.

Al inspeccionar el techo y de encontrarse varias laminas corroídas y de mal estado, estas serán reemplazadas cada diez años.

Cielo Raso

De acuerdo con lo establecido en el *Manual de Mantenimiento Escolar*: *Para una escuela Pública para la Liberación de los Pueblos* (Ministerio del Poder Popular para la educación, 2012), el cielo raso forma parte del sistema de cubierta y se halla en espacios como aulas, oficinas administrativas, biblioteca y laboratorios. Aunque carece de función estructural, constituye un elemento de acabado que requiere mantenimiento frecuente, especialmente por su susceptibilidad a filtraciones. Estas filtraciones pueden provocar desprendimientos, lo que representa riesgos físicos y sanitarios para toda la comunidad educativa (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, págs. 7-8)**.**

Todos los edificios antiguos suelen contar con este tipo de cielo raso y se observan algunas áreas de varios edificios del complejo escolar. Consiste en una estructura ligera de paneles de madera o perfiles metálicos (metal anonizado expandido o aluminio),

suspendidos de la cubierta mediante alambres o varillas metálicas, y recubiertos con placas de yeso.

Labores de mantenimiento correctivo posibles de realizar:

- Mantenimiento y arreglo de cubiertas metálicas.
- Sustitución o reparación de planchas metálicas y ajuste de tornillos flojos.
- Limpieza, rehabilitación o cambio de canaletas de desagüe pluvial en zonas específicas.
- Reemplazo o reparación de paneles de yeso utilizados en el cielo raso.
- Mantenimiento y corrección de cielos rasos con propiedades acústicos.

Estructura, muros y paredes

La estructura portante está conformada por elementos que otorgan soporte y estabilidad al edificio. Entre ellos se incluye los cimientos, muros, columnas, vigas y losas. Estos componentes deben conservarse en condiciones óptimas, ya que cualquier deterioro como grietas, desprendimientos de concreto o exposición del acero de refuerzo puede comprometer la seguridad estructural. Además, es importante detectar señales de asentamientos diferenciales, como hundimientos o inclinaciones, que podrían indicar fallas críticas en la base o el sistema de carga del edificio (Ministerio de Educación (MEDUCA), 2017, pág. 12).

Muros

Se denomina muros a las paredes que conforman los cerramientos verticales de un edificio. En algunas edificaciones, estos muros también cumplen una función estructural, actuando como elementos portantes que soportan cargas del techo o de otros niveles.

Los muros pueden estar construidos con diversos materiales, como ladrillo común macizo, bloques de cemento, bloques de arcilla, entre otros materiales más livianos que han sido desarrollados con fines constructivos modernos.

Paredes

De acuerdo con el *Manual de mantenimiento Escolar: Por una Escuela Pública para la Liberación de los Pueblos,* (Ministerio del Poder Popular para la Educacion,2012), las paredes son las secciones de la edificación encargadas de la división y el cerramiento. Pueden construirse con materiales similares o distintos, como madera, aglomerado de

madera, láminas de yeso (gypsum), entre otros (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, pág. 9).

Indicaciones de mantenimiento preventivo

Se recomienda inspeccionar las paredes de las instalaciones al menos cada quince días, con el fin de detectar daños, grietas o signos de humedad.

Antes del inicio de cada año escolar, se debe realizar una nueva aplicación de pintura en las aulas y oficinas administrativas.

La pintura en los interiores debe ser acrílica a base de agua, libre de plomo y de olores fuertes a fin de garantizar la seguridad y comodidad de los ocupantes.

Se sugiere utilizar colores fríos, como verdes suaves o tonalidades de azul o cremas, por su efecto calmante y positivo sobre el comportamiento y las emociones del estudiantado.

Para las superficies exteriores, se recomienda pintura esmalte (a base de agua o aceite), que ofrezca mejor durabilidad. En muros expuestos a filtraciones, es preferible aplicar pintura epóxica por su alta resistencia a la humedad (Ministerio de Educación (MEDUCA), 2017, págs. 16-17)

Muros

Labores de posibles mantenimientos correctivos posibles de realizar:

- Picado y retiro del repello interior.
- Reparación o tratamiento total de los repellos.
- Reparación de las grietas y fisuras en las paredes.
- Picado y retiro de los revestimientos en mal estado.
- Reposición de revestimientos de pisos (tipo cerámico) o reemplazos por nuevos.

Vanos de puertas y ventanas

En todos los casos la recomendación sería la misma, no dejar por alto nada que se encuentre en mal estado y llama la atención para su reparación o reposición.

Carpinterías de marcos de puertas y ventanas

De acuerdo con lo señalado en el *manual de mantenimiento escolar*: *Por una Escuela Pública para la Liberación de los Pueblos,* (Ministerio del Poder Popular para la

educación, 2012) el término de “vano” describe las aberturas de una construcción, como puertas, ventanas, claraboyas, rejas, cortinas enrollables o corredizas, ventanas tipos persianas o toldos. Estos elementos son importantes porque permiten controlar la entrada de luz y ventilación, reducir el ruido exterior y asegurar los espacios abiertos del edificio (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, pág. 10).

Mantenimiento de puertas y ventanas

Según el *Manual de Mantenimiento de Infraestructura Escolar del Ministerio de Educación* (MEDUCA), particularmente el Fascículo 3 sobre Mantenimientos y Reparaciones Menores (2017, pág. 27), se proponen diversas acciones clave para el mantenimiento preventivo de puertas, ventanas y sus componentes:

Las puertas de madera deben ser revisadas periódicamente por un profesional de la carpintería, mientras que la hierro requieren la evaluación de un soldador calificado. Es fundamental realizar inspecciones regulares a los elementos que sufren mayor desgaste por el uso diario, como bisagras, cerraduras, manijas y herrajes en general.

Si una puerta presenta dificultades para cerrar correctamente, se debe comenzar verificando el estado de las bisagras. Si estas se encuentran en buenas condiciones, se recomienda continuar con la evaluación de la hoja y del marco, así como descartar obstrucciones físicas, como acumulación de suciedad, o residuos que impidan el cierre adecuado.

En caso de puertas corredizas, debe prestarse atención especial al estado de los rieles y las ruedas, asegurando su limpieza y funcionalidad para facilitar su desplazamiento suave.

Para prolongar la vida útil del sistema de cierre, se recomienda operar las puertas con suavidad, evitando impactos bruscos que puedan dañar los herrajes o desajustar la estructura del marco. El uso de topes, cuñas o dispositivos similares pueden prevenir daños por contacto de superficies duras.

Asimismo, es recomendable contar con un picaporte con espiga tipo macho, útil en situaciones donde el picaporte principal se haya desprendido o la puerta quede trabada accidentalmente.

Por último, debe prestarse atención a posibles filtraciones de agua a través de las uniones entre marcos de ventanas y muros. Este problema debe estar asociado a selladores deteriorados que han superado su vida útil, permitiendo la entrada de humedad y favoreciendo la aparición de manchas o crecimiento de hongos en superficies interiores.

Vidrios

Según lo indicado en el *manual de mantenimiento escolar*: *Por una escuela Pública para la Liberación de los Pueblos*, (Ministerio del Poder Popular para la Educación,2012), es necesario revisar puertas y ventanas en todas las áreas de los edificios para detectar la ausencia de vidrios, de modo que estos puedan ser repuestos oportunamente (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, pág. 10).

Si las puertas y ventanas tienen vidrio, estos deberán ser de seguridad, (dos vidrios con lámina plástica).

Cada vez que se tenga que reponer un vidrio, aunque el reemplazo no sea de seguridad, el nuevo deberá serlo, (la mayoría el área de los baños del edificio Nº132, requieren piezas nuevas).

Existen vidrios de seguridad de diferentes espesores, por el cual se deberá consultar, sobre cuál es el espesor que corresponde de acuerdo con la ubicación y del tamaño de este, la mayoría de las puertas de los salones de clases son de metal y tienen visores de tipo acrílicas.

No dejar que los niños usen el portón de hierro como un juego. Aunque este sea pesado.

Lo herejes o bisagras no están preparados para el peso adicional de un menor, por más pequeño que este sea. Además, esta práctica puede provocar accidentes, como atrapar sus miembros o golpear a una persona

Perfilaría de aluminio para puertas y ventanas:

Según el *Manual de Mantenimiento de Infraestructura Escolar del Ministerio de Educación* (MEDUCA), particularmente el Fascículo 3 sobre Mantenimientos y Reparaciones Menores (2017, pág. 28), se proponen diversas acciones clave para el mantenimiento preventivo de perfilería de aluminio de puertas, ventanas y sus componentes:

El mantenimiento de las estructuras de aluminio en puertas y ventanas deben realizarse periódicamente para garantizar su durabilidad y correcto funcionamiento. Cada tres meses, se recomienza realizar una limpieza general con agua y un detergente no alcalino, aplicando la solución con un paño suave o esponja que no dañe la superficie. Posteriormente debe enjuagarse con abundante agua limpia y secarse con un paño seco.

En estructuras corredizas con vidrios, es aconsejable limpiar los rieles con una esponja adecuada que permita remover la suciedad acumulada.

Las ranuras de drenaje deben mantenerse despejadas, lo cual puede lograrse utilizando una varilla fina de madera o plástico para extraer residuos.

Una vez al año, debe lubricarse los herrajes y revisar el estado de los mecanismos de cierre, aplicando grasa en las juntas móviles para asegurar su buen funcionamiento.

Cada tres años, es necesario realizar una inspección visual detallada para detectar posibles filtraciones o daños en los perfiles de aluminio.

Mantenimiento correctivo recomendado

Reemplazo de vidrios, incluyendo láminas de persianas, toldos y paneles fijos.

Reparación o restauración de elementos como puertas, ventanas, portones, cortinas enrollables, rejas y cercas, ya sean de metal o madera.

Sustitución o instalación y herrajes en puertas, ventanas y celosías, además de la aplicación de pintura anticorrosiva en superficies metálicas expuestas.

Instalación sanitaria

De acuerdo con el *manual de mantenimiento:* Por una Escuela Pública para la Liberación de los Pueblos, (Ministerio del poder Popular, para la Educación, 2012), el sistema sanitario de una institución educativa comprende un conjunto de estructuras diseñadas para garantizar condiciones adecuadas de higiene, comodidad y bienestar para toda la comunidad escolar. Esta instalación consta de tres sistemas fundamentales: (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, pág. 13)

Sistema encargado del suministro y distribución de agua.

Sistema destinado a la recolección y eliminación de aguas residuales.

Sistema que permite el drenaje y evacuación de agua de lluvia.

Sistema de evacuación de aguas servidas

Este sistema de evacuación es vital para el funcionamiento higiénico de cualquier edificación, se compone de una intrincada de red de tuberías, tanto horizontales como verticales, diseñadas para recolectar las aguas residuales generadas en su interior y conducirlas eficientemente hacia la red principal del alcantarillado urbano.

Entre los componentes esenciales de este sistema se destacan los siguientes:

Tapas de registro**: facilitan el acceso para la limpieza y despejo de las tuberías.**

La presencia de la humedad en las estructuras

En la ciudad de Panamá especialmente en las Áreas Revertidas, el agua es un elemento de presencia constante, por su cercanía al Canal de Panamá. Las lluvias son frecuentes y caudalosas. Existen considerables cursos de agua que han sido ignorados, como así también construcciones realizadas sobre lechos de lagos que han sido rellenados sin tener en cuenta que el agua se expande en un lugar más amplio.

Es posible identificar los siguientes tipos de humedades:

Humedades en los techos de los edificios.

Humedades en los muros exteriores y paredes interiores.

Humedades de los cimientos o fundaciones.

Humedades por condensación.

Humedades causadas por filtraciones en techos

En el *manual de mantenimiento escolar*: *Por una Escuela Pública para la Liberación de los Pueblos*, (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, págs. 11-12) se indica que “es necesario revisar los techos en todos los edificios para detectar posibles filtraciones y deterioros en las láminas metálicas y losas de concreto, de modo que estos puedan ser repuestos oportunamente”, a partir de esta directriz, se proponen diversas acciones clave para el mantenimiento preventivo para las filtraciones en los techos:

Las filtraciones de agua de lluvia son una de las causas más frecuentes de humedad en las edificaciones escolares, especialmente visibles en los cielos rasos y en las uniones entre techo y pared, donde suele aparecer manchas cercanas a los puntos de desagüe. Estas manifestaciones tienden a intensificarse durante la temporada lluviosa.

Con el fin de atender esta problemática, se sugiere llevar a cabo una revisión general del estado general de las cubiertas. Las filtraciones persistentes pueden provocar acumulación de humedad, debilitando progresivamente las losas de concreto. Entre los factores más comunes que originan estas fallas se encuentran las grietas en el mortero pendiente, desprendimientos de concreto y fallos en las membranas impermeabilizantes. También se debe retirar cualquier vegetación presente sobre el techo. Ya que las raíces pueden generar daños estructurales que faciliten el ingreso de agua.

En caso de techos metálicos, los signos visibles como oxido o perforaciones indican deterioro. Estos daños pueden deberse al desgaste natural, a la acción del viento, al impacto de ramas o al desprendimiento de láminas. Las filtraciones en este tipo de cubierta también pueden producirse en las uniones mal selladas o en puntos donde los tornillos y clavos han perdido fijación.

Cuando la humedad aparece en zonas próximas a las paredes laterales, suele estar asociada con defectos en la conexión entre el techo y el muro, como fisuras o errores de construcción en las cargas. Para solucionar estas problemáticas, el Ministerio de Educación (MEDUCA) puede intervenir mediante personal de mantenimiento o contratar empresas especializadas a través de licitaciones públicas.

En las situaciones donde se detectan filtraciones por fisuras o mal aislamiento térmico, es recomendable corregir tanto la barrera de vapor como el aislamiento. Mientras ejecutan las obras, es importante mantener una adecuada ventilación del espacio afectado.

Tareas preventivas adecuadas:

Revisar posibles daños en las membranas de impermeabilización.

identificar filtraciones en uniones, sellos, tubos de ventilación y respiraderos.

Verificar el estado de fijación de las láminas metálicas y signos de corrosión.

Evaluar periódicamente el estado general de todas las cubiertas de los edificios escolares.

Humedad en los muros exteriores

De acuerdo con el *manual de mantenimiento*: *Por una escuela Pública para la Liberación de los Pueblos, (Ministerio Popular para la Educación*, 2012), la presencia de humedades en los muros exteriores puede originarse por la filtración de agua de lluvia. Esto ocurre debido como consecuencia del deterioro de los repellos, manifestado en desprendimientos, fisuras o perforaciones. Estos daños se presentan como marcas localizadas producidas por derrames o perforaciones, mientras que las fisuras generan cicatrices más amplias, incluso en áreas alejadas del punto de ingreso de agua (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, pág. 12).

Para mantener la impermeabilidad de los repellos exteriores, se aconseja evitar la perforación o penetración de cualquier elemento en ellos. Además, entre las causas adicionales de humedad se encuentran reparaciones defectuosas en cortes o canales, así como una instalación inadecuada de carpintería. Las rupturas en tuberías también pueden ocasionar manchas de humedad, afectando tanto paredes como estructuras interiores y exteriores.

Humedades de los cimientos

De acuerdo con el *manual de mantenimiento*: Por una escuela Pública para la Liberación de los Pueblos, (Ministerio del poder Popular, para la Educación, 2012), la presencia de humedades en los cimientos puede originarse por diversas causas originada con el agua. Las humedades que ascienden desde el terreno natural, por ejemplo, puede deberse a la infiltración de agua de lluvia, la presencia de una capa freática superficial o subterránea, o la rotura de una tubería de desagüe (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, pág. 13).

Humedad de condensación

De acuerdo con el *manual de mantenimiento*: Por una escuela Pública para la Liberación de los Pueblos, (Ministerio del poder Popular, para la Educación, 2012), en los días muy lluviosos, los muros delgados con escaso o sin aislamiento adecuado son propensos a humedecerse. Esto se debe a la condensación del vapor de agua del aire interior, al entrar en contacto con superficies frías, como las generadas por aparatos de aire acondicionados. Esta situación suele ser consecuencia de la falta de aislamiento térmico en las paredes y de una ventilación interior insuficiente. Es una problemática común en

paredes orientadas hacia el sur, especialmente si son de ladrillo macizo de gran espesor o carecen de un tratamiento protector apropiado (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, pág. 13).

Sifones (sellos hidráulicos): actúan como barreras que previenen el retorno de los gases y de los malos olores provenientes de las tuberías hacia los espacios habitables, particularmente en baños y cocinas.

Cámaras de inspección: permiten la revisión y el control del flojo de las aguas residuales, identificando posibles obstrucciones o anomalías en el sistema.

Ventiladores: garantizan la correcta circulación del aire en el sistema, evitando la acumulación de gases y facilitando el flujo de las aguas residuales.

Según lo explicado en el *manual de mantenimiento escolar*: Por una Escuela Pública para la Liberación de los Pueblos, (Ministerio del poder Popular, para la Educación, 2012), la disposición de los tramos verticales del sistema sanitario se efectúa empotrándolos a las paredes con grapas y abrazaderas. Por su parte, los tramos horizontales se sitúan bajo pisos. En los niveles superiores, estos pueden estar empotrados en contrapiso o suspendidos bajo la losa, ya sea visibles o integrados entre la losa y el cielo raso. En los pisos inferiores, la instalación se realiza generalmente en el contrapiso o directamente sobre el terreno natural compactado (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, pág. 14).

Labores de posibles mantenimientos correctivos posibles de realizar:

- Se recomienda utilizar detergentes biodegradables y no concentrados.
- Limpiar periódicamente las cámaras de inspección y las rejillas de piso.
- Despejar periódicamente las cañerías de desagüe de aguas servidas, aunque no se tenga manifestado una obstrucción, ello evitara obstrucciones futuras.
- Realizar una limpieza y remoción antes del comienzo de las clases.
- Pasar periódicamente una varilla.
- Revisar las piletas del patio, por si hay objetos extraños u obstrucciones.
- Controlar el nivel de las cámaras sépticas semanalmente.
- Sistema de evacuación de agua de lluvia

Este sistema encargado de conducir el agua de lluvia hacia los sumideros urbanos y cuerpos de agua naturales está compuesto por varios elementos clave:

Los sumideros con rejillas ubicados en techos planos, patios y galerías.

Canaletas en cubiertas inclinadas.

Tuberías de bajada verticales o bajantes.

Conductos horizontales, ya sea suspendido, enterrados, o a nivel del terreno natural.

Estos componentes pueden estar fabricados de hierro fundido, plástico o concreto, según las necesidades constructivas.

Labores de posibles mantenimientos correctivos posibles de realizar:

Se recomienda asegurar que las rejillas y las canaletas permanezcan limpias y en buen estado, corrigiendo daños como desprendimientos, abolladuras o fallas en soldaduras.

Es fundamental reforzar la vigilancia sobre estos elementos debido a la acumulación de hojas o de residuos transportados por el viento o la lluvia, especialmente en temporada de tormentas.

Asimismo, la limpieza de techos debe realizarse utilizando herramientas apropiadas y cumpliendo con los protocolos de seguridad laboral establecidos por las Normativas vigente.

Entre las acciones de mantenimientos correctivos que pueden ejecutarse se encuentran:

La reparación o sustitución de tuberías.

El reemplazo o Mantenimiento de canaletas y conductos para el desagüe pluvial.

La renovación de equipos sanitarios como inodoros, lavamanos, fregaderos y tinas.

La reparación o cambio de grifería.

La revisión y mantenimiento de las llaves de paso.

La limpieza integral de las cubiertas y las losas de los edificios.

Se realizaron en la escuela hasta el año 2022 trabajos de plomería: esta actividad prioritaria se requería de reparación de lavamanos, inodoros, urinales y fregadores, por filtración en tuberías de acueducto o sanitaria, por drenajes obstruidos, o bien, mal funcionamientos de las llaves de control de flujo de agua.


1


2


3


4

Mantenimiento de los servicios sanitarios realizados en el año 2022 al edificio Nº132

Fuente: Dirección Técnica de Infraestructura Pública (DTIP), de la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (UABR) del Ministerio de Economía y finanzas (MEF)

Instalación eléctrica

De acuerdo con el manual de mantenimiento escolar: Por una Escuela Pública para la Liberación de los Pueblos, (Ministerio del poder Popular, para la Educación, 2012), el sistema eléctrico de una edificación consiste en una red estructurada que recibe energía de la red pública y la distribuye a los diversos equipos eléctricos del inmueble, tales como luminarias, ventiladores y motores. La energía ingresa a través de una conexión derivada de la red urbana hacia un medidor externo, al cual solo tiene acceso la empresa proveedora. Desde este punto, la energía se dirige al panel principal de la escuela, desde donde se distribuye a las distintas áreas. (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, págs. 16-17)

La distribución de la energía eléctrica en el edificio se realiza a través de un tablero general que alimenta los tableros seccionales, ubicados por piso o destinados a áreas específicas, como sistemas de bombeo, laboratorios de computación o unidades de climatización. La red eléctrica escolar se compone de estos tableros, y de los respectivos circuitos terminales.

Todas las instalaciones deben ajustarse a las normas de seguridad vigentes. En el caso de eventos temporales, las conexiones eléctricas deben de ser ejecutadas por personal calificado, y queda prohibido el uso de instalaciones inseguras. Asimismo, la incorporación de equipos de altos consumo, como hornos y aires acondicionados, requiere de una evaluación técnico especializado.

Mantenimiento a las instalaciones eléctricas

De acuerdo con lo establecido en el *Manual de Mantenimiento*: Cuidemos nuestra escuela, es esencial que todos los componentes del sistema eléctrico se conserven en condiciones óptimas para garantizar su funcionamiento eficiente (Unifed, 2011, pág. 16).

La acumulación de fallas o deterioro en la red eléctrica de los espacios educativos puede impactar negativamente el desarrollo de aprendizaje y enseñanza. La disminución de la iluminación o de la imposibilidad de utilizar equipos como computadoras, televisores, proyectores o grabadoras debido a tomas de corriente en mal estado o inoperativas compromete seriamente la funcionalidad del ambiente escolar.

Además, el mal estado de estas instalaciones incrementa los riesgos para usuarios, equipos y la infraestructura en general. Situaciones como descargas eléctricas o incendios representan amenazas que pueden evitarse mediante un uso responsable y la aplicación de medidas básicas de mantenimiento preventivo.

El sistema eléctrico escolar abarca desde el punto de acometida de la red pública hasta la última salida de energía en diferentes espacios. Entre sus principales componentes se encuentran los conductores (cables), interruptores, cajas eléctricas, centros de carga, tableros eléctricos, contactos, tomacorrientes, lámparas y canalizaciones.

Plan de Evacuación

Según las directrices del *manual de mantenimiento:* Cuidemos nuestra escuela, se establecen una serie de recomendaciones para las instalaciones de gas de cocina

(Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2012, pág. 21).

Es necesario tener una planificación y práctica de la evaluación, el control del fuego inicial, la alerta y la notificación de los bomberos.

Es crucial que los empleados de la institución educativa estén familiarizados con el manejo de los extintores y de las medidas a tomar en caso de un incendio, tales como cerrar puertas y ventanas como de dirigir la evacuación de manera organizada, incluyendo las salidas de los alumnos.

Se realizarán revisiones diarias a los señalamientos, conforme al plan de Mantenimiento preventivo. Si se modifican el nombre o la función, deben ser sustituidos. Si no se han instalado, tendrán que ser colocados.

Ejemplos de señalamientos de evacuaciones en casos de emergencia:

ILUSTRACIÓN 53. **Señales informativas de emergencia, contra incendio**





Señales informativas de emergencias





Señales informativas contra incendios Fuente: Imágenes en google

Sistemas de extinción

Los sistemas de extincion pueda ser de tipo:

Portatiles

Son extintores usados para controlar incendios de baja intensidad al inicicio. Cada uno indica la clase de fuego que puede apagar. En las escuelas, se recomienda el de tipo ABC, util y completo para poder a pagar todo tipo fuego.

Sistema de señalización

Según regulaciones del Demerito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá (DCBRP)

El sistema de señalizacion esta compuesto por flechas y carteles que indican las rutas de evacuacion, las vías de escape, las salidas de emergencia, y la ubicación de los extintores, entre otros elementos.

Es fundamental mantener estas señalizaciones en perfecto estado de conservacion.

Todas las edificaciones deben contar con las señalizaciones de rutas de evacucion aprobadas por el Benemerito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá. Asimismo, se deben disponer de la cantidad y el tipo de extintores de incendio establecidos por esta entidad.

El sistema de extincion portatil debe ser revisado anualmente por personal idoneo.

La carga de los extintores tiene una fecha de vencimiento, por lo que es importante recargarlos en el momento indicado, incluso cuando si no han sido utilizados.

Tanto la revision como la carga anual deben ser realizadas por una empresa habilitada por el Demerito Cuerpo de Bomberos de la Republica de Panamá, en ningun caso se debe retirase el sello de la valvula para probar el equipo.

En cuanto a los sistemas de extinsion fijos, se debe verificar que las mangueras no presenten roturas, fisuras o señales de desgaste. Ademas, es necesario comprobar que el precinto este colocado, que el seguro este en su lugar y que el manometro no este golpeado,marcando correctamente la presion del equipo.

Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República Panamá (BCBRP), (s.f.), Normas de seguridad contra incendios. https://www.bomberos.gob.pa/

El sistema de señalización debera controlarse y reponerse en caso de que se deteriore o destruya.

ILUSTRACIÓN 54. **Señalizaciones informativa de alta tension electrica y señales informativas de emergencia**



Señales informativa de Alta tensión eléctrica Señales informativa de emergencias



Fuente: Imágenes en google

Rutas de evacuación y vías de escape

Las rutas de evacuación son los caminos establecidos que deben seguirse en caso de siniestro para llegar a un lugar seguro. Por su parte, las vías de escape son los espacios que permiten el acceso directo al exterior.

Todas las rutas de evacuación y vías de escape deben seguir con los siguientes requisitos:

Contar con iluminación de emergencia automática a lo largo de todo el recorrido.

Estar señalizadas de manera estratégicamente mediante letreros o gráficos visibles durante todo el trayecto.

permanecer libres de obstáculos y ser de libre desde el interior hacia el exterior, sin cerraduras ni candados que limiten su uso.

Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República Panamá (BCBRP), (s.f.), Normas de seguridad contra incendios. https://www.bomberos.gob.pa/

XVI. ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MEDIANTE FICHAS o GUIAS TÉCNICAS

16.1 Plan de Mantenimiento de la Escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos Herrera.

Para desarrollar un Plan de mantenimiento efectivo, es fundamental designar un administrador de mantenimiento de edificios que cuente con experiencia, responsabilidad y criterio técnico sólido. Este profesional será el encargado de elaborar el plan de mantenimiento. El primer paso consiste en comprender a fondo el uso del edificio (o de cada edificio, si se trata de un conjunto) y sus componentes. Para ello, deberá contar con los planos actualizados y de ser posible, con los registros de reparaciones previas. Este análisis preliminar permite al responsable del plan evaluar el comportamiento de la estructura a lo largo del tiempo, identificar elementos deteriorados y determinar la frecuencia de las fallas. Además, facilita el conocimiento de cómo se han abordado los problemas en el pasado.

Un enfoque inicial recomendable es corregir cualquier defecto de diseño o construcción existente. Idealmente, se debería de realizar una inspección final del proyecto al concluir la obra para detectar problemas potenciales de degradación y efectuar las modificaciones necesarias. Sin embargo, esta inspección rara vez se lleva a cabo. Por ello, para establecer un plan de mantenimiento adecuado, se requiere realizar un diagnóstico general del edificio. El propósito de esta inspección es identificar y corregir fallas, abordar el deterioro avanzado de los sistemas y garantizar la integridad estructural de la edificación a largo plazo.

16.2 Fichas para un Mantenimiento Recurrente

Se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones de:

Limpieza: Acción que radica en suprimir el polvo, basura y suciedad en todos los elementos arquitectónicos de la institución educativa, incluyendo mobiliario y equipo.

Protección: Acción que se realiza para evitar la acumulación de polvo y oxidación e impedir el deterioro o pérdida de los elementos arquitectónicos, mobiliario y equipo por causa de vandalismo, robo, mal uso y uso excesivo.

Orden: Acción que permite mantener en su lugar el mobiliario, maquinaria y equipo y que permite utilizar los espacios para el uso que fueron creados.

Cronograma de Frecuencia de las Acciones de Mantenimiento Recurrente por Elementos.

TABLA 8. Frecuencia de las acciones de mantenimiento recurrente por elemento

DESCRIPCION	ACCIÓN	FRECUENCIA	PERSONAL	COSTOS
Pisos (Pasillos, salones, baños, llaves de tomas de agua)	Limpiar Barrer y trapear Lavar	Diaria Mensual	Personal de la escuela	BAJO
Cielos rasos y entrepiso	Limpiar Sacudir	Mensual	Personal de la escuela	BAJO
Puertas (Metálicas)	Limpiar Sacudir Proteger Lubricar mecanismos (bisagras y cerraduras)	Semanal Mensual	Personal de la escuela	BAJO
Ventanas	Limpiar Sacudir Lavar	Semanal Semanal	Personal de la escuela	BAJO
Cubiertas	Limpiar Barrer	Trimestral	Calificado	MEDIANO
Canales	Limpiar Barrer	Semanal	Personal de la escuela	BAJO

Cunetas o medias cañas	Limpiar Barrer	Semanal	Personal de la escuela	BAJO
Muebles sanitarios y divisiones de baños	Limpiar Lavar	Diaria	Personal de la escuela	BAJO
Aparatos e instrumentos	Limpiar Sacudir Proteger Aceitar o cubrir	Después de uso Después de uso	Personal de la escuela	BAJO
Herramientas y utensilios	Limpiar	Después de uso	Personal de la escuela	BAJO
	Proteger Engrasar	Después de uso		
	Ordenar Guardar	Después de uso		
Lámparas – luminarias – Abanicos	Limpiar Sacudir Limpiar Desmanchar	Semanal Mensual	Personal de la escuela	BAJO
Mobiliario	Desmanchar Ordenar Acomodar	Semanal Diaria	Personal de la escuela	BAJO
Maquinaria y equipo	Limpiar Sacudir Ordenar Acomodar Guardar accesorios Proteger Aceitar y cubrir	Diaria Diaria Después de uso Después de uso	Personal de la escuela	BAJO

Fuente: Elaboración propia.

EJEMPLOS DE LAS ÁREAS DE MANTENIMIENTOS TIPOS RECURRENTES

EDIFICIO N°132

ILUSTRACIÓN 55. **Vista de la fachada frontal del edificio Nº132**



Área de Pasillo

Fuente: Elaboración propia.

ILUSTRACIÓN 56. **Vista de los servicios sanitarios de varones, planta baja del edificio Nº132**

1



Inodoros

2



Lavamanos

EDIFICIO N°132

ILUSTRACIÓN 57. **Vista del aula de clases (primer alto, edificio Nº132)**



ILUSTRACIÓN 58. **Vista de las escaleras Nº3, edificio Nº132**



Fuente: Elaboración propia.

TABLA 9. Guias de mantenimiento de paredes y acabados

GUIA DE MANTENIMIENTO PARA PAREDES Y ACABADOS		
CICLOS DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVO RECOMENDADOS		
Actividad	Frecuencia	Descripción
Inspeccionar	6 meses	Revisión general del estado de conservación de las paredes (interiores y/e exteriores) de los edificios incluyendo las paredes livianas, se revisa la aparición de grietas, fisuras, huecos, deformaciones, desgastes, humedad, manchas, suciedad, etc.; así como la condición del acabado de estas como repello, revestimientos, enchapes y pintura (según sea el caso).
	1 año	Inspección del estado de remates, cornisas, balcones y salientes de la fachada
Limpiar	6 meses	Limpieza de las paredes y divisiones interiores Limpieza de los ornamentales
	2 años	Limpieza general de las paredes externas
Renovar	5 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la fachada. Repintado de las paredes (según deterioro que presente).
DETERIOROS Y FALLAS FRECUENTES		
Pared rígida (Mampostería de bloques de concreto)	Grietas/Fisuras en los bloques y en sisas Bloques quebrados Suciedad Manchas (Degradación química del concreto o del acero de refuerzo) Focos de Humedad/Hongos Deformaciones (alineamiento de pared o desplome)	
Paredes Livianas (Gypsum, madera plywood)	Resquebraduras de las láminas Grietas/Fisuras (especialmente en las juntas) Suciedad Manchas Focos de Humedad/Hongos Deformaciones (alineamiento de pared o desplome) Desgaste de las láminas Despegue de las láminas	
Acabados de paredes	Repello: grietas y fisuras, manchas, despegue Revestimientos y enchapes: grietas y fisuras, suciedad, manchas, despegue Pintura: abombamientos, despegues, manchas, agrietados	

Diseño de un plan de mantenimiento para la escuela primaria Bilingüe Omar Torrijos

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 10. **Guía de mantenimiento para pisos**

GUIA DE MANTENIMIENTO PARA PISOS		
CICLOS DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVO RECOMENDADOS		
Actividad	Frecuencia	Descripción
Inspeccionar	6 meses	Revisión general del estado de conservación de los diferentes tipos de pisos del estado de los edificios, se inspecciona la aparición de grietas, fisuras, huecos, despegues, desgastes, humedad, manchas, ralladuras, suciedad etc.; (según sea el caso). así como el deterioro del zócalo o rodapié, y otros acabados de piso.
Limpiar	1 semana	Limpieza y cepillado con productos anti-manchas de piso vinílico. Limpieza y cepillado con aspirador del piso alfombrado (si fuera el caso). Limpieza del rodapié (zócalos).
	6 meses	Limpieza con agua a presión del piso externo (corredores).
DETERIOROS Y FALLAS FRECUENTES		
Piso (vinílico, de terrazo, cerámico)	Grietas/Fisuras en los bloques y en sisas Despegue de piezas (a excepción del lujado) Suciedad Manchas Humedad (caso del vinílico) Ralladuras/Desgaste	
Piso alfombrado	Despegue de la alfombra Humedad Suciedad Manchas Rasgaduras/Deshilache	
Rodapié (cerámica, vinil)	Repello: grietas y fisuras, manchas, despegue Revestimientos y enchapes: grietas y fisuras, suciedad, manchas, despegue Pintura: abombamientos, despegues, manchas, agrietados	

Diseño de un plan de mantenimiento para la escuela primaria Bilingüe Omar Torrijos Herrera

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 11. Guías Generales del Mantenimiento para Techos y Red Pluvial

GUIA DE MANTENIMIENTO PARA TECHO Y RED PLUVIAL		
CICLOS DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVO RECOMENDADOS		
Actividad	Frecuencia	Descripción
Inspeccionar	3 meses	Revisión de aparición de goteras y de detectarse alguna su reparación debe ser inmediata (Especialmente en la estación lluviosa). Revisión de deformaciones o pérdida de agua en las canaletas y bajantes, de detectarse alguna falla se debe reparar de inmediato (Especialmente en la estación lluviosa). Revisión de estancamiento en las canaletas por acumulación de hojas y de presentarse, se deberá limpiar de inmediato.
	6 meses	Revisión general del estado de conservación del techo y la red pluvial, revisar la cubierta, bota aguas, canaletas, bajantes pluviales y las cajas de inspecciones. Se debe realizar una inspección antes que comience la época lluviosa para realizar las intervenciones que se requieren para preparar la estructura y otra finalizando con el propósito de observar el desempeño de este.
Limpiar	3 meses	Limpieza interna y externa de las cubiertas de las marquesinas que se conectan entre los edificios. Limpieza de las medias cañas pluviales. Limpieza de las cubiertas de los techos.
	1 año	Limpieza de las canaletas.
Renovar	1 año	Revisión y ajustes de los anclajes de las láminas y canaletas sueltas.
	5 años	Sustitución de las canaletas metálicas defectuosas. Sustitución de los bajantes deformados o rotos. Repintado de las cubiertas de techo.
DETERIOROS Y FALLAS FRECUENTES		
Cubierta	Roturas u orificios Corrosión Láminas mal traslapadas Láminas sueltas debido a una mala sujeción de los tornillos flojos. Deformación/hundimiento de las láminas de la cubierta Pintura: suciedad, manchas, hongos, humedad, desconchados.	

Cumbrera y botaguas	Roturas u orificios Corrosión Mal anclaje (en cuanto a las canaletas y bajantes se puede dar el desacople de uniones). Deformaciones Pintura: suciedad, manchas, hongos, humedad, desconchados
Cajas de registro pluvial	Mal funcionamiento Filtraciones Resquebrajamiento

Diseño de un plan de mantenimiento para la escuela primaria Bilingüe Omar Torrijos H.

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- Se ha comprobado que implementar un mantenimiento preventivo en todas las áreas de un edificio escolar permite reducir significantemente los costos, en comparación con las reparaciones correctivas a gran escala. Sin embargo, este beneficio económico solo se mantiene si el costo de la prevención no excede al de las acciones correctivas.

- Un plan de mantenimiento eficiente debe integrar tanto acciones preventivas como correctivas, dependiendo del costo y del impacto que cada una pueda generar.

- Gracias a la experiencia del personal de mantenimiento y al uso de manuales técnicos, es posible identificar con anticipación los daños y fallas más frecuentes en los principales componentes de los edificios ubicados en la parcela Nº132 de Escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos H., lo que permite actuar a tiempo sin mayores inconvenientes.

- Las reparaciones de la losa de concreto del nivel superior fueron realizadas satisfactoriamente en abril de 2024. Actualmente, todos los salones de clases se encuentran en uso sin presentar problemas de filtraciones ni de desprendimientos de concretos.
- Las guías de mantenimiento elaboradas servirán como una herramienta clave para estos siete edificios escolares, ya que facilitarán la programación de actividades y la determinación de frecuencias de intervención con base en el comportamiento de fallas y deterioros observados.

- La información obtenida a través de inspecciones, ya sean preliminares o especializadas, puede ser registrada mediante formularios, que servirán como referencia para futuras revisiones. Al generar reportes mensuales, se puede llevar un mejor seguimiento del estado de los elementos constructivos, permitiendo así anticiparse a posibles fallas o controlar la progresión del deterioro.

- También se cuenta con formularios, para documentar intervenciones como reparaciones, reemplazos, modificaciones y tareas de limpieza. Estas acciones pueden ser programadas dentro del mantenimiento preventivo, o solicitadas directamente por la entidad responsable cuando se trata de mantenimiento correctivo.

- La contratación de servicios para mantenimiento correctivo agiliza la atención de las necesidades urgentes de los edificios. Para que este proceso sea efectivo, es esencial mantener buenas relaciones con proveedores y subcontratistas, además de contar con estimaciones claras sobre los bienes y servicios requeridos, respaldadas por registro históricos y estadísticas de mantenimiento.

- Mantener actualizado el sistema de información, para la planificación del mantenimiento es fundamental para asegurar su eficiencia y mejorar continuamente su impacto.

- Finalmente, contar con un sistema de inventario actualizado es indispensable para consultar con una información relevante sobre los edificios del complejo escolar. Este inventario debe incluir planos y detalles de las áreas principales y complementar el plan de mantenimiento general de los edificios.

- La evaluación patológica de una escuela permite preservar la integridad del edificio y la seguridad de sus ocupantes. Debe realizarse al menos cada 5 años o ante señales visibles de deterioro, y debe involucrar personal técnico calificado como de ingenieros civiles, arquitectos, etc.

RECOMENDACIONES

- El mantenimiento adecuado de los edificios e instalaciones escolares es fundamental para garantizar las condiciones óptimas de habitabilidad y uso, lo cual favorece directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para lograrlo, es necesario realizar de manera constante labores de limpieza, así como llevar a cabo trabajos de conservación y reparación de forma oportuna y con seguimiento continuo. También se requiere un uso responsable y adecuado de los recursos e instalaciones. Tanto el personal docente como el equipo administrativo deben velar por el buen estado del patrimonio escolar, promoviendo entre los estudiantes el cuidado y la valoración del entorno escolar.
- Ante situaciones de emergencia como sismos, incendios o accidentes que involucren a alumnos o docentes, es indispensable contar con un plan de emergencia escolar. Este debe incluir simulacros periódicos, rutas de evacuación bien señalizadas y libres de obstáculos, pasillos y salidas de emergencia despejadas, y la verificación del

desconectado del equipo eléctrico al finalizar la jornada. Asimismo, todo el personal debe estar familiarizado con la ubicación y el uso del equipo contra incendios, y deben instalarse extintores en áreas críticas como cocinas y oficinas administrativas.

- En cuanto al uso eficiente de los servicios escolares, se recomienda el consumo responsable del agua. Esto implica evitar fugas, reparar artefactos defectuosos como inodoros, urinarios, lavamanos y tinas, y cerrar las llaves cuando no se esté utilizando el agua (por ejemplo, al lavar utensilios o alimentos). Para la limpieza, se sugiere usar balde y trapo de piso en lugar de una manguera.
- Para garantizar la seguridad frente a actos vandálicos, escapes o ingresos no autorizados, es recomendable cercar el perímetro total del terreno escolar con una altura mínima de 1.80 metros (6 pies), y reforzarla con alambres de púas o tipo serpentina, en forma de brazos simples o dobles.
- Respecto al uso racional de la energía eléctrica, se aconseja emplear lámparas de bajo consumo, especialmente fluorescentes, ya que proporcionan más iluminación utilizando menos energía. También se recomienda desconectar los equipos que no estén en uso, como computadoras, y encender solo las luces necesarias, aprovechando al máximo la luz natural. Las luces exteriores deben usarse solo cuando sea estrictamente necesario, y al finalizar la jornada, es importante apagar computadoras y monitores.
- Igualmente, se podría implementar paneles solares fotovoltaicos y térmicos en edificios existentes, como en la Escuela Pública Primaria Bilingüe Omar Torrijos H., especialmente si está ubicada en una zona con buen nivel de radiación solar, como ocurre en la mayoría de las regiones tropicales.
- También sería viable implementar sistemas de recolección y reutilización de aguas grises y pluviales en los edificios de la Escuela Pública Primaria Bilingüe Omar Torrijos H., como una medida de ahorro y sostenibilidad. Dado que la escuela se encuentra en área boscosa de clima tropical, este tipo de sistemas resulta especialmente recomendable por sus beneficios ambientales, económicas y de eficiencia en el uso del recurso hídrico.
- Finalmente, para asegurar un drenaje adecuado de las aguas pluviales y prevenir daños al terreno, se recomienda instalar canaletas y bajantes en todos los edificios del complejo escolar. Esto contribuirá a evitar erosiones, especialmente en las aceras que conectan los edificios o se ubican cerca de taludes a bordes del terreno.

GLOSARIO DE TERMINOS

1. **Albañil**: Personal especializado en diversos trabajos de construcción de pisos y paredes de diferentes materiales y acabados.

2. **Azulejero**: Personal especializado en la colocación de revestimiento de azulejos y cerámica, y en la edificación de accesorios sanitarios y gabinetes.

3. **Biodigestor**: es un recipiente o tanque (cerrado herméticamente) que se carga con residuos orgánicos. En su interior se produce la descomposición de la materia orgánica para generar biogás, un combustible con el cual se puede cocinar, calentar agua y producir energía eléctrica, mediante un generador a gas.

4. **Cercha**: Componente estructural y material de cubierta y parte de los elementos soportantes transmiten su carga un armazón estructural, que realiza funciona de viga y se caracteriza por estar por piezas unidas o entretejidas, que garantizan su resistencia y que le permiten salvar grandes luces.

5. **Cimentación o fundación**: Elementos estructurales cuyas funciones corresponden a transmitir las cargas que se producen en un edificio, hacia el terreno, construyendo por ello, en el subsuelo.

6. **Columnas**: Elementos estructurales o son parte de la edificación, de sentido vertical, sometidos a cargas axiales, que generan esfuerzos de compresión.

7. **Contratista:** Compañía o persona que adquiere el compromiso de realizar los trabajos de construcción detallados en contrato firmado con el dueño o propietario, de la obra que se planea realizar.

8. **Cubierta**: Elemento constructivo sobrepuesto, también denominado techo, cuya misión es la proteger el espacio de la edificación contra la radiación solar, las precipitaciones pluviales, humedad del ambiente, la acción de los vientos y en términos generales, contra el peligro que conlleva la exposición a la intemperie.

9. **Cuneta:** Componente de la sección de calzada que se utiliza principalmente para trasladar o conducir las aguas de lluvias fuera de la rodadura de la calle hacia los tragantes de los sistemas colectores.

10. **Elementos de cerramientos**: Son los componentes de la edificación, destinados a delimitar físicamente los espacios, controlar la facilidad de comunicación entre los espacios, controlar el paso de la luz, sonido, ventilación, visibilidad, etc.

11. **Elementos Estructurales**: Componentes de una edificación, que le proporcionan, estabilidad, rigidez y resistencia.

12. **Escaleras**: Elemento estructural que permite la comunicación, a través de escalones sucesivos, entre diferentes niveles dentro de la edificación.

13. **Estructura del techo con sistema de carriolas**: Se caracteriza por soportar y fijar al material de cubierta sobre piezas de menores secciones, denominadas carriolas, y que se encuentran separadas a distancias preconcebidas.

14. **Electricista**: Personal especializado encargado de colocar las tuberías, alambrados y accesorios para el suministro de la energía eléctrica.

15. **Idóneo**: Profesional de la arquitectura o ingeniería que lo acredita ejercer la profesión cualquieras de las ramas, debidamente registrado en la junta técnica de la Ingeniería y la Arquitectura (JTIA).

16. **Inspector de obra**: Arquitecto o Ingeniero idóneo designado por propietario y encargado de velar porque se cumplan las obligaciones adquiridas entre este último y la empresa o profesional que construye.

17. **Lesiones químicas**: Es el resultado de la exposición de los materiales a sustancias corrosivas que provienen del exterior o del interior.

La corrosión puede generarse por:

18. **Corrosión química**: reacción de metales con gases;

19. **Corrosión electroquímica**: corrosión de metales por un medio electrolítico;

20. **Corrosión metálica**: metales en contacto con agua;

21. **Corrosión por erosión**: es el desgaste en la sección de los metales, ej. El desgaste de una cañería por la velocidad del fluido que circula en su interior por acción de una bomba muy potente;

22. **Corrosión por incrustación**: por deposición de sarro y barro, ej. Sedimentación de sarro en un termo calefón;

23. **Corrosión general**: deterioro por acción del medio ambiente como por ej.: la oxidación, la eflorescencia aparición de manchas blancas por presencia de sales.

24. **Dirección Nacional de Ingeniería y Arquitectura (DNIA):** Entidad pública parte del Ministerio de Educación (MEDUCA) responsable coordinar la planificación, el diseño y la construcción de nueva infraestructura física de acuerdo a los requerimientos de oferta educativa.

25. **Dirección Nacional de Mantenimiento** (DNM): Entidad pública parte del Ministerio de Educación (MEDUCA) responsable coordinar acciones para atender las necesidades de limpieza, reparación, remodelación o re adecuación de infraestructura física de acuerdo a la oferta académica.

26. **Edificaciones**: Estructuras construidas sobre una finca o terreno.

27. **Fondo de Equidad y Calidad de la Educación** (FECE): Se constituye con el 27% de la recaudación del impuesto del Seguro Educativo, se destina a financiar los gastos operativos podrá ser utilizado para inversión en rehabilitación, adición, y mantenimiento de infraestructura y equipos, adquisición y mantenimiento de mobiliario escolar, entre otros (ver anexo I).

28. **Fondo de inversión del MEDUCA**: Fondo del presupuesto general ordinario dedicado a la construcción y mantenimiento de infraestructura escolar.

29. **Lesiones físicas**: Se dan comúnmente por la acción de los agentes climáticos como la lluvia, la lluvia ácida, el viento, el calor, los rayos ultra violetas etc., resultando por ej.: la humedad, la suciedad, la erosión, la dilatación, la deformación, la rigidización, la fragilidad, el resecamiento, la criptoflorescencia o aumento de volumen por absorción de humedad.

30. **Lesiones mecánicas**: Pueden generarse por acción de tensiones no estabilizadas, por falta de coordinación de las obras civiles, como por ej.: grietas, fisuras, deformaciones, desprendimientos.

31. **Dirección Nacional de Mantenimiento** (DNM): Entidad pública parte del Ministerio de Educación (MEDUCA) responsable coordinar acciones para atender las necesidades de limpieza, reparación, remodelación o re adecuación de infraestructura física de acuerdo a la oferta académica.

32. **Infraestructura Física:** Conjunto de edificaciones estandarizadas o instalaciones (eléctricas, hidrosanitarias, mecánicas o electrónicas).

33. **Inspección:** Constatar y evaluar el estado físico y la conservación de las instalaciones y equipos, para determinar qué tipo de mantenimiento requieren.

34. **Inspección Periódica:** Consiste en desarrollar recorridos de manera sistematizada para realizar el levantamiento de las necesidades y requerimientos de la infraestructura física y sus sistemas, con la finalidad de analizar y obtener una medida de afectación por daños o problemas generados a través de los factores que generan un deterioro.

35. **Mantenimiento**: Conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que las edificaciones puedan seguir funcionando adecuadamente.

36. **Manejo de Exteriores:** Seria las áreas deportivas, peatonales y de recreación no deben ser utilizadas como zonas de parqueadero, además las rutas de evacuación y puntos de encuentro deben estar debidamente identificados y libre de obstáculos. Los jardines

y las zonas verdes deben realizarse siempre un mantenimiento mensual, el cual consiste en el corte de césped, trabajos de jardinería, y mantenimiento de árboles.

37. **Mosaiquero**: Personal especializado que se dedica a la colocación de baldosas o mosaicos de pisos de diferentes tipos.

38. **Planos**: Representación gráfica a escala de una urbanización, conjunto arquitectónico, agrupación de viviendas, edificación o construcción de obras.

39. **Plan de mantenimiento**: Documento técnico en el que se enumeran los trabajos de mantenimiento previstos para cada equipo. Este plan incluye todas las actividades de mantenimiento, la descripción de cada intervención, la periodicidad definida para cada una y los recursos necesarios para llevarlas a cabo.

40. **Plomero o Fontanero**: Personal especializado en la colocación de tuberías e instalación de accesorios para el suministro de agua potable, eliminación de las aguas negras, desalojo de agua de lluvia y distribución del gas.

41. **Pintor**: Trabajador especializado en producir al acabado final en paredes, puertas, muebles, cielos rasos, algunos pisos, mediante la aplicación de diferentes sustancias.

42. **Paredes**: Constituyen aquellos componentes de la edificación que se caracterizan por separar espacios entre sí, por medio de elementos muy delgados y de gran verticalidad en su sección, desarrollándose horizontalmente de acuerdo a la forma y dimensión de la superficie e delimitar.

43. **Puertas**: Componentes de la edificación, movible, y que permite controlar la entrada o salida entre los espacios.

44. **Sistema eléctrico**: Es el conjunto de tuberías, alambrados, equipos, accesorios, instalaciones que proporcionan energía eléctrica a las edificaciones, para garantizar el control de iluminación artificial, de transmisión de sonido, generación de movimiento, de acondicionamiento artificial de ambiente, de refrigeración, de accionar maquinarias, de calentamiento de artefactos.

45. **Sistema de agua potable**: Corresponde dentro de la fontanería, al conjunto de tuberías, piezas de uniones, llaves, grifos, regaderas, aparatos y accesorios que proporcionan el agua destinada a los siguientes usos: preparación y consumo de alimentos y agua y lavado de utensilios, funciones fisiológicas e higiene persona, lavado de ropa y otros, limpieza de pisos, regado de plantas, lavado de autos y otros, suministro para fuentes ornamentales

46. **Sistema de aguas servidas**: Constituye el conjunto de tuberías, uniones, tapas de registros, aparatos y accesorios destinados a realizar el área de desalojar de la edificación, las aguas provenientes de actividades, que por razones de sanidad publica, así se requieran.

47. **Sistema de desagües pluviales**: se caracteriza por formar un conjunto de tuberías, piezas de uniones, trampas o drenajes de piso, cámaras recolectoras, canales,

pavimentos inclinados que se precipitan sobre y alrededor de las edificaciones para el desalojo de las aguas de lluvias.

48. **Salubridad y Seguridad**: Condiciones de operación aptas para la utilización de las instalaciones e Inmuebles Escolares, para otorgar el servicio, así como el resguardo ante cualquier fenómeno natural o alguna emergencia y que contribuya a que el proceso de enseñanza-aprendizaje se lleve a cabo en un ambiente que reúna las condiciones óptimas para el desarrollo del alumno.

49. **Patología de una edificación**: Son lesiones producidas por algún tipo de sobrecarga en algún elemento de la edificación o puede tener su origen en fuerzas externas o internas que pueden ser a su vez estructurales, constructivas o de utilización. Hablamos de deformaciones, grietas, fisuras, desprendimientos y erosión.

50. **Rehabilitación**: Son las acciones y trabajos tendientes a reparar las obras físicas, equipos y maquinaria mejorando su capacidad y funcionamiento original extendiendo su vida útil. La rehabilitación deberá ser característica definitiva (no temporal) y garantizar la explotación normal y efectiva de la obra durante un tiempo prudencial.

51. **Tachero**: Personal especializado en la colocación de las estructuras y piezas de revestimiento o cubierta de techo.

52. **Patologías de acabados, o lesiones menores:** Son aquellas que afectan a los revestidos, maderas, pinturas, pisos, repellos, etc. Pueden provenir estas patologías de los sustratos, estructuras o muros, así como también originarse por causas propias a los materiales de acabados, como por ejemplo la mala colocación de los mismos, por desconocimientos de las especificaciones técnicas del material, o por causas externas como por ejemplo la acción de los agentes climáticos.

53. **Ventanas**: Aberturas producidas en las paredes para obtener ventilación, iluminación, visibilidad.

54. **Vigas**: Elementos estructurales de sentido horizontal, recibiendo cargas transversales y que tratan de producir flexión.

BIBLIOGRAFÍA

Arencibia & Fernandez, J. M. (2007). Conceptos Fundamentales sobre el Mantenimiento de edificios. *Revista de Ingenieria y Arquitectura*, 9.

Arencibia & Fernandez, J. M. (2008). Conceptos Fundamentales sobre mantenimientos de edificios. *Revista de ingenieria y arquitectura*, 9.

Camacho & Escobar, P. (2009). *Diseño de un Plan de mantenimiento para Edificios del ICE, Proyecto final de Graduación para optar por el Grado de Licenciatura en Ingeniría en Construcción.* Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa rica Escuela de Ingenieria en Construcción.

Facultad de Odontologia de la Universidad Nacional de la Plata [FOLP]. (s.f.). *https://www.folp.unlp.edu.ar*. Obtenido de https://www.folp.unlp.edu.ar: https://www.folp.unlp.edu.ar

Hojaleteria Panamá, S. (. (3 de septiembre de 2021). Mantenimiento de paredes, pintura con filtraciones y moho, Capacitaciones Hopsa. Panamá, Panamá, Panamá.

INIFED. (2011). *Manual de Mantenimiento Escolar, Cuidemos Nuestra Escuela, Instituto Nacional de la Infraestructura Fisica Educativa.* Mexico, Distrito Federal: Tercera Edición.

Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE), D. N. (2019). Panamá: Manual de Mantenimiento Preventivo de Infraestructuras.

Instituto Panameño de Habiltación Especial (IPHE). (2019). *Manual de Mantenimiento Preventivo de Infraestructuras.* Panamá.

Instituto Panameño de Habiltación Especial (IPHE), D. N. (2019). *Manual de Mantenimiento Preventivo de Infraestructuras.* Panamá.

Lockhart Pastor & Sarah;. (2013). *Propuesta de Modelo de Mantenimiento Preventivo en Centros Escolares Publicos en Rep. Dominicana.* Barcelona, España: Universidad Politecnica de Cataluya.

Lockhart, Pastor & Sarah;. (2013). *Propuesta de Modelo de Mantenimiento Preventivo en Centros Escolares Publicos en Rep. Dominicana.* Barcelona, España: Universidad Politecnica de Cataluya, Trabajo de Maestria en Edificación.

Lockhart, Pastor, Sarah;. (2013). *Trabajo de maestría sobre la Propuesta de Modelo de Mantenimiento Preventivo en Centros Escolares Públicos en Rep. Dominicana.* Barcelona, España: Universidad Politecnica de Cataluya.

Matulionis, & Freitag. (1990). *Modulo Servicios Generales de limpieza, mantenimiento de edificios.* La Plata Argentina: Universidad Nacional de la Plata, 17 paginas.

Matulionis, & Freitag. (1990). *Primer paso para plantear adecuadamente un plan de mantenimiento de un edificio, conociendo ssus usus y los elementos.* Argentina: Universidad de la Plata, 17 paginas.

MEDUCA), M. d. (2018). *Gestión del Mantenimiento, Fasciculo 1 Guia Técnica para la Comunidad Educativa, manual de mantenimiento de Infraestructura Escolar.* Panamá.

MEDUCA), M. d. (2018). *Manual de Mantenimiento de Infraestructura Escolar, Gestion de Mantenimiento, (Fascículo 1).* Panamá: Gobierno de la República de Panamá.

Ministerio de Educación (MEDUCA), M. d. (2017). *Mantenimiento y Reparaciones Menores, Guia Tecnica para la Comunidad Educativa, Fasciculo 3.* Panamá: Primer Edición.

Ministerio del Poder Popular para la Educación, A. G. (2012). Por una Escuela pública para la Liberacion de los Pueblos, manual de Mantenimiento Escolar. *AGMER*, 25.

Rodriguez, V., Rodriguez, F., Astorqui, j., Torreño Gomez, I., & De Mingo, P. (2004). *Manual de Patologia de la Edificación, Tomo 1.* Madrid, España: Departamento de Tecnologia de la Edificación - (E.U. A. T. M.) U.P.M.

Unifed, I. E. (2011). *Cuidemos Nuestra Escuela, Manual de mantenimiento Escolar.* Mexico, D.F.: Tercera Edición.

UNIFED, I. E. (2011). *Cuidemos Nuestra Escuela, Manual de mantenimiento Escolar.* Mexico, D.F.: Tercera Edición.

Wikipedia. (s.f.). Definición de Vida Util.

ANEXOS

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE COSTO-BENEFICIO

Sobre un análisis de costo-beneficio aplicado al mantenimiento técnico de edificios es un proceso que permite comparar los costos que implica ejecutar acciones de mantenimiento preventivo, correctivo o predictivo, frente a los beneficios que estas acciones generan en termino de ahorro, seguridad, eficiencia y prolongación de la vida útil de la infraestructura.

Hay que preguntarse en palabras simples **"¿**vale la pena invertir en este mantenimiento y que se gana al cambio?" ¿Que incluye en este tipo de mantenimiento?

Costos:

- Mano de obra técnica.
- Materiales y repuestos.
- Contratación de servicios especializados.
- Costos indirectos (paralización temporal de áreas, energía, seguros, etc.).

Beneficios:

- Reducción de averías graves y reparaciones costosas.
- Ahorro en consumo energético (ejemplo: sistemas eléctricos o del sistema de aire acondicionado bien mantenidos).
- Mayor seguridad para usuarios y trabajadores.
- Cumplimiento de normativas legales y de seguridad.
- Extensión de la vida útil del edificio y sus sistemas.
- Valor agregado a la propiedad (mejora en el valor de mercado).

Objetivo:

Determinar si el gasto en mantenimiento está justificado por los beneficios tangibles (ahorros económicos) e intangibles (seguridad, confort, imagen institucional).

Priorizar que actividades de mantenimiento deben realizarse primero según su rentabilidad o impacto.

En resumen: el análisis costo-beneficio en mantenimiento de edificios ayuda a tomar decisiones y financieras inteligentes, evitando gastos innecesarios y asegurando que cada dólar invertido realmente aporte valor al edificio y a sus usuarios.

Mantenimiento Recurrente

Se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones de:

Limpieza: Acción que radica en suprimir el polvo, basura y suciedad en todos los elementos arquitectónicos de la institución educativa, incluyendo mobiliario y equipo.

Protección: Acción que se realiza para evitar la acumulación de polvo y oxidación e impedir el deterioro o pérdida de los elementos arquitectónicos, mobiliario y equipo por causa de vandalismo, robo, mal uso y uso excesivo.

Orden: Acción que permite mantener en su lugar mobiliario, maquinaria y equipo y utilizar los espacios para el uso para el cual fueron creados.

Cronograma de Frecuencia de las Acciones de Mantenimiento Recurrente por Elementos.

DESCRIPCION	ACCIÓN	FRECUENCIA	PERSONAL	COSTOS
Pisos (Pasillos, salones, baños, llaves de tomas de agua)	Limpieza Barrer y trapear Lavar	Diaria Mensual	Personal de la escuela	BAJO
Cielos rasos y entrepiso	Limpieza Sacudir	Mensual	Personal de la escuela	BAJO
Puertas (Metálicas)	Limpieza Sacudir Protección Lubricar mecanismos (bisagras y cerraduras)	Semanal Mensual	Personal de la escuela	BAJO
Ventanas	Limpieza Sacudir Lavar	Semanal Semanal	Personal de la escuela	BAJO
Cubiertas	Limpieza Barrer	Trimestral	Calificado	MEDIANO

Canales	Limpieza Barrer	Semanal	Personal de la escuela	BAJO
Cunetas o medias cañas	Limpieza Barrer	Semanal	Personal de la escuela	BAJO
Muebles sanitarios y divisiones de baños	Limpieza Lavar	Diaria	Personal de la escuela	BAJO
Aparatos e instrumentos	Limpieza Sacudir Protección Aceitar o cubrir	Después de uso Después de uso	Personal de la escuela	BAJO
Herramientas y utensilios	Limpieza	Después de uso	Personal de la escuela	BAJO
	Protección Engrasar	Después de uso		
	Orden Guardar	Después de uso		
Lámparas – luminarias – - Abanicos	Limpieza Sacudir Limpieza Desmanchar	Semanal Mensual	Personal de la escuela	BAJO
Mobiliario	Desmanchar Orden Acomodar	Semanal Diaria	Personal de la escuela	BAJO
Maquinaria y equipo	Limpieza Sacudir Orden Acomodar Guardar accesorios Protección Aceitar y cubrir	Diaria Diaria Después de uso Después de uso	Personal de la escuela	BAJO

Foto Nº17



VISTA DEL PASILLO DEL EDIFICIO Nº132

Foto Nº18



VISTA DE LOS INODOROS

Foto Nº19



VISTA DE LOS LAVAMANOS

SECTOR DEL EDIFICIO Nº132

EDIFICIO Nº132 (S. SANIT. VARONES)

EJEMPLOS DE LAS ÁREAS DE MANTENIMIENTOS TIPOS RECURRENTES

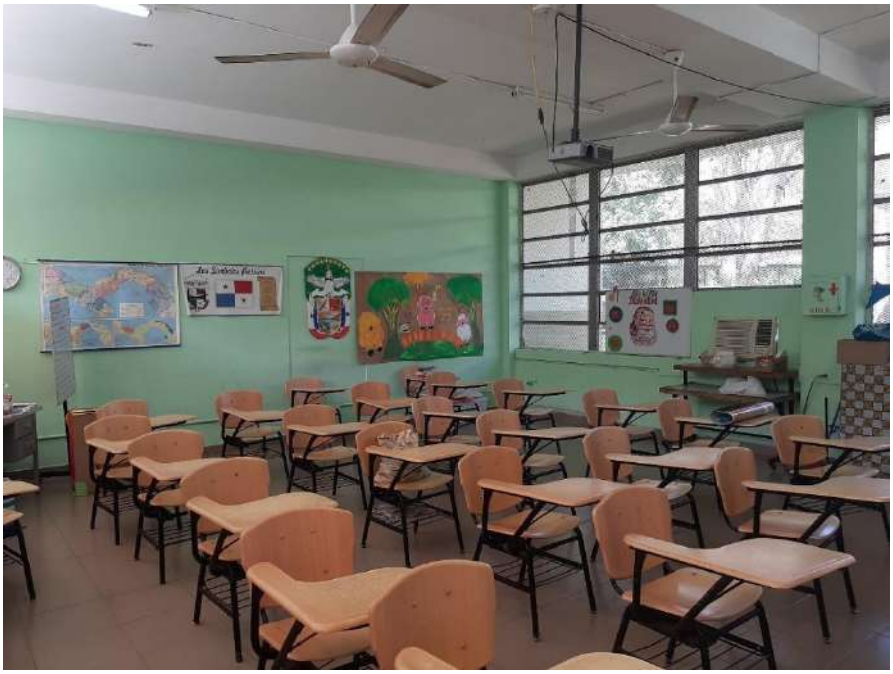


Foto Nº20

VISTA DE LOS SALONES DE CLASES (EDIFICIO Nº132)



Foto Nº21

VISTA DE LAS ESCALERAS DEL EDIFICIO Nº132

DISTRIBUCIÓN INTERNA DEL EDIFICIO Nº132: P.BAJA: SALONES DE CLASES, OFICINAS ADMINISTRATIVAS, DEPOSITOS, SALÓN DE PROFESORES, COCINA Y COMEDOR, SERVICIOS SANITARIOS **(2), P. ALTA:** SALONES DE CLASES, ESCALERAS **(3)**

I. Plan de Mantenimiento de la Escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos H.

FICHAS PARA MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS

EDIFICACIONES: TECHOS, PISOS, PAREDES Y MUROS, CERRAMIENTO, ESCALERAS, VIDRIOS, PUERTAS, CHAPAS, VENTANAS Y RECUBRIMIENTOS.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS: CABLES, INTERRUPTORES, CONECTORES, TABLEROS, LÁMPARAS.

INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS: PIEZAS SANITARIAS, LETRINAS, BEBEDEROS, BOMBA, CISTERNA, LLAVES DE PASO, GRIFERÍAS.

MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO: MESAS, SILLAS, BANCAS, ARCHIVADORES, ARMARIOS, PIZARRAS, ESCRITORIOS, COMPUTADORAS.

ÁREAS EXTERIORES Y VERDES: JARDINERAS, MACETAS, ASTAS, BANDERAS, CANCHAS, BARANDALES O PASAMANOS

Ficha de Mantenimiento de Pintura en la Edificación

EQUIPO DE MANTENIMIENTO	FOTOS	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	QUIEN LO HACE	COSTOS
Limpieza con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa		PREVENTIVO	Cada 3 meses	Personal de la escuela	BAJO
Revisión o inspección del estado de conservación de la pintura en interiores. Comprobación de la posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas.		PREVENTIVO	Cada 3 meses	Personal de la escuela	BAJO
Revisión o inspección del estado de conservación de la pintura en las paredes exteriores		PREVENTIVO	Cada año	Personal de la escuela	BAJO
Reposición de la pintura de acuerdo con informe y requerimiento del equipo de mantenimiento de pintura de la institución educativa.		PREVENTIVO	Según requerimiento	Personal de la escuela	BAJO
Impermeabilizante en los techos		PREVENTIVO	Cada 2 años	Pintor profesional	ALTO
Escaleras de concreto		PREVENTIVO	Cada 2 años	Pintor profesional	ALTO

Pintura de las columnas, vigas y balcones		PREVENTIVO	Cada 2 años	Pintor profesional	ALTO
Pintura de cubiertas (marquesinas tipos metálicas)		PREVENTIVO	Cada 3 años	Pintor profesional	ALTO
Pintura de canales y bajantes (techo área de la dirección, fachada posterior)		PREVENTIVO	Cada 3 años	Pintor profesional	MEDIANO
Pintura de paredes y ventanas tipo ornamentales interiores		PREVENTIVO	Cada 2-4 años	Pintor profesional	ALTO
Pintura de puertas y marcos metálicas		PREVENTIVO	Cada 2 años	Personal de la escuela	ALTO
Pintura de las puertas de entrada de verjas de hierro		PREVENTIVO	Cada 2 años	Personal de la escuela	ALTO
Pintura de puertas postes de verjas de hierro		PREVENTIVO	Cada 2-3 años	Pintor profesional	ALTO
Pintura de paredes exteriores (dos tonos)		PREVENTIVO	Cada 4-5 años	Pintor profesional	ALTO

Las losas de aleros y balcones del edificio No. 132, deben ser resanadas por el alto grado de corrosión de su estructura de acero y desprendimiento del concreto por las filtraciones		CORRECTIVO	Cada vez que se requiera (prioridad)	Albañil profesional calificado	ALTO
Pintura de los edificios generales		PREVENTIVO	Cada 5 años	Pintor profesional	ALTO
Pintura de líneas de tubería (gas, agua o desagüe)		PREVENTIVO	Cada 10 años	Personal de la escuela	MEDIANO

SISTEMAS DE PINTURAS PARA UN MEJOR RESULTADO EN EL MANTENIMIENTO



Preparación de superficies:

Paso 1 en la limpieza la recomendación si el caso de presencia de hongos, mohos, algas y líquenes en paredes: aplicar un producto especializado listo para usar como un exhibidor, no hay que mezclar, se deberá dejar secar por 15 minutos, limpiar con una esponja, lavar con agua y dejarse secar antes de aplicar el siguiente producto.

Paso 2 para remover la pintura en caso de que se encuentre suelta, englobada sobre diferentes superficies como madera, paredes de bloques o de metal, se podrá utilizar métodos manuales, mecánicos o químicos, en los únicos casos en los que hay que remover la pintura son: que la pintura anterior se encuentre bien adherida a la superficie o se trate de una superficie nueva.

Fuente: Cursos de capacitaciones sobre tipos de cielos rasos tipo Hopsa, S.A

Ficha de Mantenimiento de las Instalaciones Eléctricas

EQUIPO DE MANTENIMIENTO	FOTOS	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	QUIEN LO HACE	COSTOS
Inspección visual para detección de posibles anomalías. Revisar si se producen ruido (zumbido) y calentamiento de bornes o puntos de conexión. Verificar que las conexiones y tornillos de los terminales del tablero sean firmes. Verificación y reemplazo de elementos de fijación. Verificar que las tapas exteriores de protección estén colocadas y en buen estado. Limpieza de los elementos.		PREVENTIVO	Cada 3 meses	Personal de la escuela	BAJO
Comprobación del correcto funcionamiento del interruptor principal o de corte. Comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores Brakers. Inspección visual para comprobar el buen estado de los interruptores y tomacorrientes. Verificar que las conexiones y tornillos de los terminales de interruptores y		PREVENTIVO	Cada año	Personal de la escuela	BAJO

tomacorrientes sean firmes. Limpieza superficial de los interruptores y tomacorriente con un trapo seco.					
Comprobación de la continuidad eléctrica y reparación de los defectos encontrados en los puntos de puesta a tierra. Comprobación del correcto funcionamiento del interruptor principal o de corte. Comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores Breakers y de los fusibles de protección.		PREVENTIVO	Cada año	Profesional idóneo (eléctrico)	BAJO
Revisión de la línea general de alimentación y derivadas de tierra mediante inspección visual de todas las conexiones y su estado frente a la corrosión, así como de la continuidad de las líneas. Revisión de las instalaciones interiores mediante inspección visual de todas las conexiones y su estado frente a la corrosión, así como de la continuidad de las líneas. Reparación de los defectos encontrados.		PREVENTIVO	Cada 2 años	Profesional idóneo (eléctrico)	BAJO

Ficha de Mantenimiento de las Instalaciones Hidrosanitarias

EQUIPO DE MANTENIMIENTO	FOTOS	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	QUIEN LO HACE	COSTOS
Accionar grifería de aparatos sanitarios, orinales y lavamanos para constatar su correcto funcionamiento. Detectar ruidos en la tubería (Edificio 132)		PREVENTIVO	Cada día	Personal de la escuela	BAJO
Cerrar y abrir periódicamente las diferentes válvulas existentes en el sistema. Examinar periódicamente el agua almacenada para comprobar su estado. Examinar el estado del flotador del tanque. Revisar los grifos de los artefactos sanitarios y lubricar exteriormente para su preservación. Observar si hay manchas de humedad en las paredes y pisos que pueden estar señalando posible fuga de las tuberías.		PREVENTIVO	Cada mes	Personal de la escuela	BAJO

EQUIPO DE MANTENIMIENTO	FOTOS	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	QUIEN LO HACE	COSTOS
Buscar, con un compresor de aire y un manómetro acoplados a la tubería, posibles fugas existentes en su recorrido (100 psi por 15 minutos). Observar si hay manchas de humedad en las paredes y pisos que pueden estar señalando posible fuga de las tuberías. Pintar con pintura anticorrosiva, con el color que establecen las normas internacionales, todas aquellas tuberías que se encuentran exteriores a la edificación, como de agua, gas de cocina butano, etc. (Edif. 134)		PREVENTIVO	Cuando se sospecha fugas de agua o se observen signos de humedad en las paredes o pisos.	Profesional idóneo (plomero o fontanero)	MEDIANO
Verificar que los grifos estén cerrados y su adecuado funcionamiento. Revisar si hay atascamientos por sedimentación y goteos.		PREVENTIVO	Cada día	Profesional idóneo (plomero o fontanero)	BAJO
Comprobar que el equipo hidroneumático está funcionando correctamente (revisando los valores de la presión de referencia y la presión de aspiración), al igual que el equipo de control. Observar si hay manchas de humedad en las paredes y pisos que pueden estar señalando posible fuga de las tuberías.		PREVENTIVO	Cada 6 meses	Profesional idóneo (plomero o fontanero)	MEDIANO

Ficha de Mantenimiento de las Instalaciones Sanitarias

EQUIPO DE MANTENIMIENTO	FOTOS	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	QUIEN LO HACE	COSTOS
Hacer uso del destapador de cañerías tipo chupón en los aparatos sanitarios, aun cuando no se sospeche que estén obstruidos. Verter agua en los drenajes de piso, sifones y aparatos sanitarios de aquellos ambientes que tienen poco uso.		PREVENTIVO	Cada semana	Personal de la escuela	BAJO
Remover de los canales, cajas de inspección y colectores las piedras, sedimentos o basura que pueda obstruir la descarga del agua. Observar si hay manchas de humedad en las paredes y pisos que pueden estar señalando posible fuga de las tuberías. Se puede verter agua caliente soda cáustica (con suma precaución, pues puede producir salpicaduras), por los desagües de los aparatos sanitarios para desengrasar las paredes de las canalizaciones de la red y conseguir un mejor funcionamiento de esta. Verter agua periódicamente en los drenajes y sifones de pisos que tienen poco uso. Reponer las rejillas de piso en todos los puntos de captación de drenaje que por deterioro o pérdida		PREVENTIVO	Cada mes	Personal de la escuela	BAJO

INSTALACIONES SANITARIAS URBANAS (ALCANTARILLADO) Al final del verano, limpieza de las cajas de inspección. Comprobación de la aparición de fugas o defectos de los colectores enterrados. Al final del verano, limpieza de los sumideros y comprobación de su correcto funcionamiento. Revisión y limpieza de los pozos de registro.		PREVENTIVO	Cada año	Personal de la escuela	BAJO
Observar si hay manchas de humedad en las paredes y pisos que pueden estar señalando posible fuga de las tuberías. Pintar con pintura anticorrosiva, con el color que establecen las normas internacionales, todas aquellas tuberías exteriores a la edificación. Pintar con pintura anticorrosiva los canales y elementos de sujeción a la estructura techo (edificio Nº132). Verificar permanentemente que las aguas servidas fluyen libremente y aplicar un cable flexible eléctrico o manual ante la menor sospecha de obstrucción en la tubería. Observar asentamientos diferenciales del terreno y la edificación, con el propósito de prever filtraciones por rotura de las tuberías o desprendimiento de las uniones		PREVENTIVO	Cada año	Profesional especializado (techero)	ALTO

MATERIALES DE PROTECCION Y ACABADOS
Pinturas base agua tipo látex o emulsionadas Esmaltes o base solvente Acondicionadores (pasta profesional) Protección de anticorrosivo Pintura de aluminio Barniz Selladores Pintura asfáltica Pintura epóxica Impermeabilizantes techos, paredes y pisos. Marcos de puertas y ventanas Puertas y ventanas Pasamanos, rodapié y zócalos Tabiques y tarimas Mobiliario escolar

MATERIALES	SUPERFICIE DE APLICACIÓN
Obras de mampostería y concreto	Muros exteriores e interiores, techos y cielos rasos Columnas y vigas de concreto que se presenten frisadas Pisos de concreto (patio central de actividades entre el edificio Nº132 y el 133)

	Materiales metálicos (carriolas, cerchas, cercas, verjas, etc.)
Hierro y Acero	Marcos de puertas y ventanas Puertas y ventanas Barandas y pasamanos Estructuras del edificio, escaleras Tuberías, cercas y rejas Mobiliario escolar
Madera	Marcos de puertas (interiores del área administrativa). Puertas (interiores del área administrativa). Tabiques y tarimas (Área de actividades) Mobiliario escolar (Bancas)
Hormigón de losas y Escaleras	Inspección de las losas de todas las edificaciones, observando si existe la presencia de fisuras, grietas o desprendimiento por roturas del concreto, humedades, manchas de óxido, armaduras de aceros vistos y flechas.

TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA: ALGUNAS LOSAS DE ALEROS Y BALCONES DEL EDIFICIO NO. 132, DEBEN SER RESANADAS POR EL ALTO GRADO DE CORROSIÓN DE SU ESTRUCTURA DE ACERO, QUE HA QUEDADO DESCUBIERTA AL PERDER EL REVESTIMIENTO DE CONCRETO; ESTA REPARACIÓN ES IMPORTANTE PARA PRESERVAR LA INTEGRIDAD DEL SOPORTE DE LOS BAÑOS EN ESE EDIFICIO. (Ver anexos) BALCONES DEL PRIMER ALTO, AL IGUAL QUE EN LA UNIÓN DE LOSA CON LA BATERÍA DE LOS SERVICIOS SANITARIOS DEL EDIFICIO Nº132.

ÁREAS VERDES EXTERIORES
Áreas verdes (Corte de Gramas) Jardineras Guarda y poda de árboles

Foto Nº22



Foto Nº23



Vista del área de parque frente al edificio Nº132 y del área verde posterior al edificio Nº134

Ficha de Mantenimiento de las Áreas Verdes Exteriores

EQUIPO DE MANTENIMIENTO	FOTOS	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	QUIEN LO HACE	COSTOS
Limpieza con escoba y rastrillo.		PREVENTIVO	Cada día	Personal de la escuela	BAJO
Revisión de estado de conservación general. (Edificio 132, fachada frontal)		PREVENTIVO	Cada año	Personal de la escuela	BAJO
Corte de ramas consideradas peligrosas cercanas a los techos.		PREVENTIVO	Cada vez que se requiera	Personal de la escuela	BAJO
Uso de fertilizantes, insecticidas y fungicidas. Se deben limpiar bien los equipos con agua y jabón después de haberlos utilizado.		PREVENTIVO	Cada año	Según instrucciones y recomendaciones de los fabricantes o del profesional calificado.	MEDIANO
Corte de grama (verano).		PREVENTIVO	Cada 15 días	Personal especializado o contratista de las áreas verdes	MEDIANO
Limpieza del guarda árboles y jardineras, que comprende la eliminación de basura, y restitución del nivel adecuado de tierra respecto al paseo o áreas de servidumbres. (accesos de las marquesinas) Corte de grama (época lluviosa). Abonar gramíneas (fertilizante).		PREVENTIVO	Cada mes	Personal especializado o contratista de las áreas verdes	MEDIANO

Abonar en las raíces de los árboles, arbusto (fertilizante). Edfif. 132		PREVENTIVO	Cada mes	Personal especializado o contratista de las áreas verdes	MEDIANO
Poda de árboles y arbustos para eliminar ramas rotas y secas. Aplicar insecticida y fungicida cuando se note la presencia de insectos u hongos		PREVENTIVO	Cada 6 meses	Personal especializado o contratista de las áreas verdes	MEDIANO

ELEMENTOS RECREATIVOS JUEGOS DE NIÑOS
Juegos infantiles Patio Central Pavimento de concreto)

Foto Nº24



Fachada posterior del edificio Nº134

Foto Nº25



Fachada frontal del edificio Nº130

Imágenes: N.º 24 y N.º 25 Fuente: Fotografía tomada en la escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos H., sector de Paraíso (inspección realizada el 28 de dic. 2022).

Ficha de Mantenimiento de las Áreas Recreativas y de Juegos Infantiles

EQUIPO DE MANTENIMIENTO	FOTOS	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	QUIEN LO HACE	COSTOS
Revisión y subsanación de los defectos existentes de los juegos infantiles de tornillos flojos para sus debidos ajustes. (Frente al edif. 130)		PREVENTIVO	Cada 6 meses	Personal de la escuela	BAJO
Inspección visual, observando si aparecen en algunas zonas aperturas de juntas o roturas.		PREVENTIVO	Cada año	Personal de la escuela	BAJO
Pintura y mantenimiento de la cerca tipo balaustre y del Busto del Gral. Omar Torrijos. (Entre los edificios 133 y 132)		PREVENTIVO	Cada año	Profesional idóneo	MEDIANO
Comprobación de la ausencia de procesos patológicos, como erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales en los revestimientos. (edificio 133)		PREVENTIVO	Cada 2 años	Profesional idóneo	MEDIANO

ELEMENTOS DE PISOS
Continuos de concreto
Bituminosos - Asfálticas
Baldosas y losetas de concreto
Cerámicos
Vinílicos

DETERIOROS Y FALLAS FRECUENTES PARA PISOS

Piso (vinílico, de cerámico)	Grietas/Fisuras Despegue de piezas Suciedad Manchas Humedad (en el caso del vinílico)
Piso alfombrado	Despegue de alfombra Humedad Suciedad/Manchas Rasgaduras/Deshilache
Rodapié/zócalo (vinílico, cerámico)	Reventaduras Despegue Suciedad/Manchas Humedad/Hongos Rayaduras/Desgaste

EQUIPO DE MANTENIMIENTO	FOTOS	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	QUIEN LO HACE	COSTOS
Inspección visual de la posible aparición de grietas, fisuras, roturas o humedades. Inspección visual de las juntas de retracción y de contorno.		PREVENTIVO	Cada 5 años	Personal de la escuela	BAJO
Comprobación de la ausencia de procesos patológicos, como erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales.		PREVENTIVO	Cada 2 años	Profesional calificado Albañil	MEDIANO
Inspección del piso con repaso de juntas y reparación de los desperfectos que se observen, como piezas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán y se procederá a su fijación.		PREVENTIVO	Cada 5 años	Profesional calificado Albañil	ALTO
Inspección de la cerca de ciclón perimetral y reparación de los desperfectos que se observen, en cuyo caso se repondrán y se procederá a su fijación.		PREVENTIVO	Cada 5 años	Profesional idóneo	ALTO

Ficha de Mantenimiento de los Pisos Pavimentos

ELEMENTOS DE MOBILIARIO
escritorios
Sillas
Archivadores
Muebles de laboratorios
Muebles de enfermería

ELEMENTOS DE CIMENTACIONES
Muros pantalla
Muros de contención de concreto
Paredes de cerramientos

Ficha de Mantenimiento del Mobiliario

EQUIPO DE MANTENIMIENTO	FOTOS	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	QUIEN LO HACE	COSTOS
Verificar el debido deslizamiento de las gavetas en archivadores y escritorios. Revisar los rodamientos del mobiliario. Aplicar las medidas de lubricación según instrucciones del fabricante		PREVENTIVO	Cada mes	Personal de la escuela	BAJO
Revisar si hay alguna deformación de los materiales o fractura de los laminados. Verificar que no falta ningún tornillo; reponer los que falten. Verificar que las conexiones y tornillos de los terminales de interruptores y tomacorrientes están firmes		PREVENTIVO	Cada 3 meses	Personal de la escuela	BAJO
Sacar golpes, aplicar remaches y soldar según instrucciones. Aplicar anticorrosivo y pintura según la característica específica de cada uno. Cambiar tablas o listones dañados, según las características originales del mueble que lo requiera.		PREVENTIVO	Cada año	Profesional idóneo	ALTO

Ficha de Mantenimiento de Cimentaciones

EQUIPO DE MANTENIMIENTO	FOTOS	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	QUIEN LO HACE	COSTOS
Inspección del terreno colindante y del muro, en especial del estado y relleno de las juntas.		PREVENTIVO	Cada año	Personal de la escuela	BAJO
Comprobación del buen funcionamiento del drenaje del muro en los puntos de desagüe; sustitución de los elementos deteriorados en los tramos obstruidos.		PREVENTIVO	Cada 6 meses	Profesional idóneo Ingeniero edificador	ALTO
Inspección de los muros pantalla. Si hay alguna anomalía, dictaminará su gravedad y, en su caso, dará la solución.		PREVENTIVO	Cada año	Profesional idóneo edificador	ALTO
Reparación y sustitución del sellado de las juntas en muros expuestos a la intemperie.		PREVENTIVO	Cada 3 años	Profesional idóneo Albañil calificado	ALTO
Inspección general, a fin de observar si hay fisuras en losas, muros o columnas, o cualquier otro tipo de lesión. Reparación y sustitución del sellado de las juntas en muros no expuestos a la intemperie. Revisión del estado del enmasillado de las juntas; renovación cuando sea necesario.		PREVENTIVO	Cada 3 años	Profesional idóneo edificador	ALTO

Inspección general, a fin de observar si hay fisuras en losas, muros o columnas, o cualquier otro tipo de lesión. Reparación y sustitución del sellado de las juntas en muros no expuestos a la intemperie. Revisión del estado del enmasillado de las juntas; renovación cuando sea necesario.		PREVENTIVO	Cada 5 años	Profesional idóneo edificador	ALTO

Foto Nº26



Fachada posterior del edificio Nº134

Foto Nº27



Fachada posterior edificio Nº132

ELEMENTOS DE ESTRUCTURAS
ACERO **Escaleras**, pasarelas y plataformas de trabajo Losas Montajes industrializados **Columnas de metal** (Áreas de Marquesinas) Estructuras ligeras para cubiertas (Áreas de Marquesinas) Vigas

Foto Nº28



VISTA DE LA MARQUESINA HACIA EL EDIFICIO Nº132

Foto Nº29



ESCALERA CENTRAL DEL EDIFICIO Nº132

Ficha de Mantenimiento de Estructuras

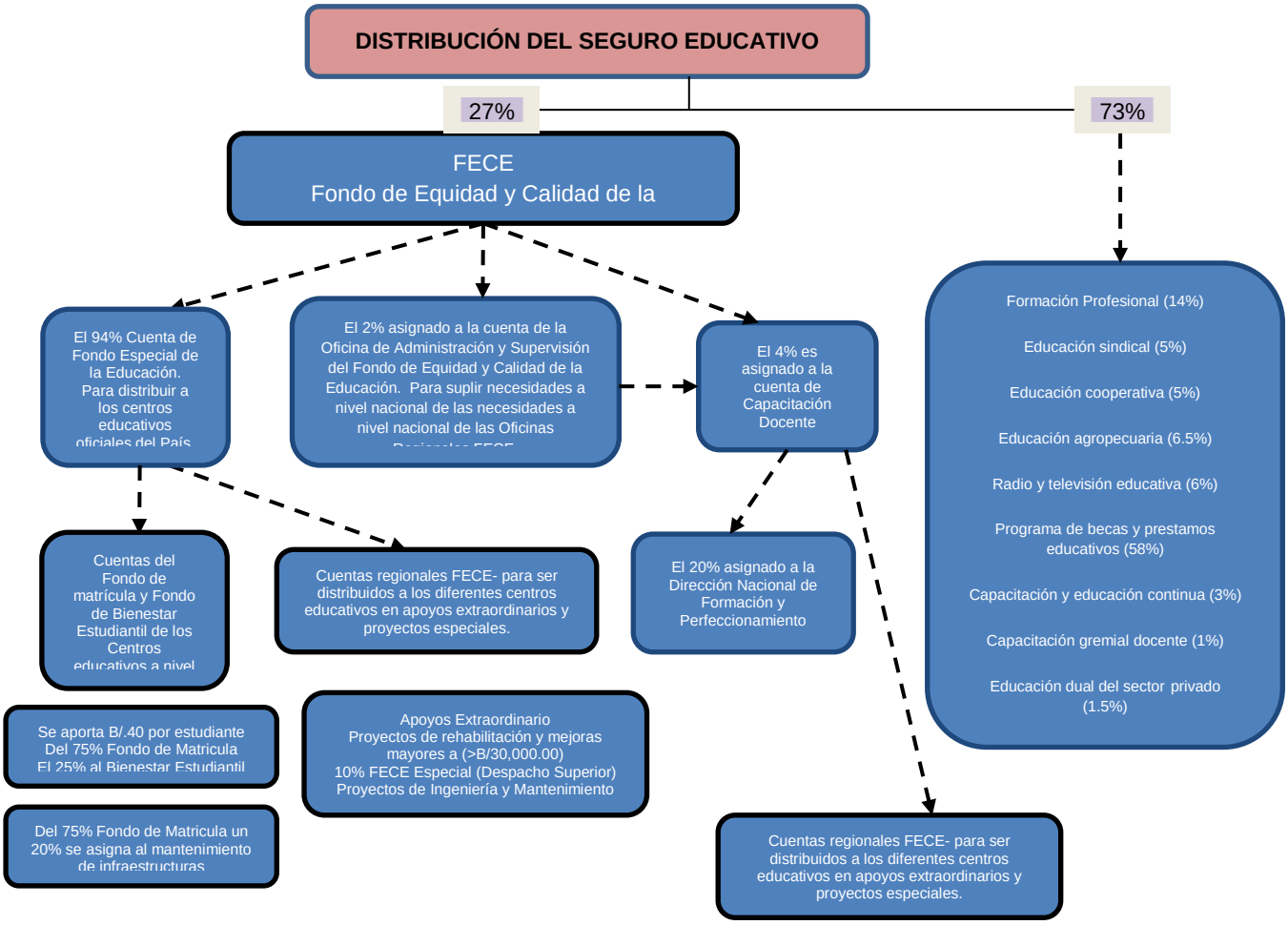
EQUIPO DE MANTENIMIENTO	FOTOS	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	QUIEN LO HACE	COSTOS
Inspección visual de fisuras en losas y muros divisorios interiores, así como de humedades que puedan deteriorar la estructura de concreto.		PREVENTIVO	Cada año	Personal de la escuela	BAJO
Comprobación, en la estructura de concreto, de la aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas.		PREVENTIVO	Cada 3 años	Personal de la escuela	BAJO
Inspección general, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión. Inspección visual, observando si aparecen fisuras y grietas en columnas, desconchados en el revestimiento de concreto, manchas de óxido en elementos de concreto armado o cualquier otro tipo de lesión. Inspección visual, observando si aparecen en alguna zona deformaciones, como abombamientos en techos; baldosas desencajadas; puertas o ventanas que no ajustan; fisuras en el cielo raso, muros divisorios interiores u otros elementos de cerramiento; señales de humedad; desconchados en el revestimiento de concreto o manchas de óxido en elementos de concreto.		PREVENTIVO	Cada 5 años	Personal de la escuela	BAJO
Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares en ambientes agresivos (Humedad, salinidad o temperatura). Inspección de las juntas de contracción.		PREVENTIVO	Cada año	Profesional idóneo edificador	MEDIANO

Inspección del estado de conservación de la protección contra el fuego de los perfiles vistos, procediéndose al repintado o reparación si fuera preciso.		PREVENTIVO	Cada 3 años	Profesional idóneo edificador	MEDIANO
Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares en ambientes no agresivos.		PREVENTIVO	Cada 5 años	Profesional idóneo certificado	ALTO

DETERIOROS Y FALLAS FRECUENTES

Columnas y Vigas (amarres, medianera) Grietas/Fisuras
Flechas (deformación)
Suciedad
Manchas
Focos de Humedad/Hongos
Repello: grietas y fisuras, manchas, despegue u otros)
Acabados como revestimientos: grietas y fisuras, suciedad, manchas, etc.
Pintura: soplamientos, despegues, manchas, desconchados

A N E X O N.º 1





Fuente: Fondo de Equidad y Calidad de la Educación, Generalidades del FECE, Ministerio de Educación 2017

A N E X O N.º 2

EJEMPLO DE UN CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO								
APLICACIÓN DE MANTENIMIETO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA LAS EDIFICACIONES								
TIPO DE MANTENIMIENTO	MENSUAL	Cada tres meses	Cada seis meses	Cada año	Cada dos años	Cada tres años	Cada cinco años	Cada diez años
Inspeccián preventiva								
Paredes								
Techos								
Pintura								
Instalaciones mecánicas								
Extintores								
Instalaciones de Plomeria								
Instalaciones Eléctricas								
Drenajes pluviales								
Cielo Raso								
Revestimientos y Pisos								
Estructura de acero								
Puertas y Ventanas								

A N E X O N.º 3

INFORME DE INSPECCIÓN DE COMPONENTES ESTRUTURALES

Una vez el personal del departamento de ingeniería y arquitectura del Ministerio de Educación (MEDUCA), realicen la inspección visual por afectaciones de componentes estructurales como: cimientos, columnas, vigas, paredes, losas y muros de contención, se llenará en sitio el formulario "**informe de inspección estructural**".

Se presentará un informe formal dirigido a la jefatura del departamento de ingeniería y arquitectura el mismo contendrá un breve resumen de la visita realizada a la escuela, programa o extensión con la afectación estructural, descripción técnica y objetiva de la situación encontrada, soluciones y recomendaciones fundadas en normas de diseño y construcción vigentes.

De presentarse una situación estructural grave que necesite una rehabilitación inmediata, se recomendará la contratación de un ingeniero civil estructural o un laboratorio certificado como la Universidad Tecnológica de Panamá, para que se realicen las pruebas de patología de la estructura y defina las medidas estructurales a aplicar, como de los materiales para su corrección correspondiente.

Estos edificios escolares son estructuras que fueron construidos en el siglo veinte y que datan más de 70 años de existencia su construcción, y que necesitan un mantenimiento rigoroso y continuo para que no se afecten demasiados y que pertenecen actualmente al patrimonio de la nación por tener un valor histórico, cultural, arquitectónico, y que requieren preservación para que las generaciones futuras puedan seguir utilizarlas y disfrutarlas para su continuo aprendizaje.

EJEMPLOS DE FORMULARIOS DE INFORMES DE INSPECCIÓN

ESCUELA BILINGUE OMAR TORRIJOS H.				
INFORME DE INSPECCIÓN ESTRUCTURAL				Nº de edificio:
Escuela, programa o Extension:				137
Localización:				Fecha:
Condisiones del tiempo:	Soleado ( )	Nublado ( )	Lluvioso ( )	Cargo:
Nombre del inspector: Ricardo Saint Malo				
Condiciones del tiempo (Horas):	**Área evaluada:**	**( ) Educativa**	**( ) Administrativa**	**( ) Atención Técnica y Médica**

INSPECCIÓN VISUAL DE LOS COMPONENTES ESTRUCTURALES		
COMPONENTE	**ESTADO ACTUAL**	**OBSERVACIÓN DETALLADA**
Cimientos		
Columnas		
Vigas		
Paredes		
Techos		
Losas		
Estructuras metálicas		
Otros		
RECOMENDACIONES		
TECNICAS ( )		ADMINISTRATIVAS ( )
OBSERVACIONES:		SOLUCIONES:
OBSERVACIONES GENERALES		
Habitalidad del edificio: ( ) No Accesible ( ) Uso Restringido ( ) Habitable		

ESCUELA BILINGUE OMAR TORRIJOS H.				
REPORTE DE INSPECCIÓN VISUAL				Nº de edificio:
Escuela, programa o Extension:				138
Localización:				Fecha:
Condisiones del tiempo:	Soleado ( )	Nublado ( )	Lluvioso ( )	Cargo:
Nombre del inspector: Ricardo Saint Malo				
Fecha de la ultima inspeccion realizada:	**Área evaluada:**	**( ) Educativa**	**( ) Administrativa**	**( ) Atención Técnica y Médica**
Solución a la inspección anterior:				
Elemento a Evaluar:				
Sintoma del daño encontrado:				

SOLUCIÓN O RECOMENDACIÓN
PARA USO DEL PERSONAL DE LA ESCUELA, PROGRAMA O EXTENSIÓN Ubicar el daño encontrado en las siguientes categorias: elementos estructurales, paredes, muros, cercas, techos, sistemas pluviales sistemas de agua potable, sistema de agua servida, sistemas electricos, acabados, equipos en mal fucionamientos
OBSERVACIONES GENERALES

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
VICEMINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCION NACIONAL DE MANTENIMIENTO

DATOS GENERALES DEL CENTRO EDUCATIVO
PROVINCIA: _____ DISTRITO: _____ CORREGIMIENTO: _____
REGIONAL EDUCATIVA: _____ NOMBRE DEL PLANTEL EDUCATIVO: _____
DIRECTOR: _____
COD. _____ CIRCUITO: _____ TELEFONO: _____

MATENIMIENTO DE TECHO					
	DESCRIPCION	**SI**	**NO**	**CANTIDAD**	**OBSERVACIÓN**
1	Remoción de óxido en las láminas de la cubierta y limpieza con agua				
2	Pintura de techo en las láminas en mal estado				
3	Reemplazo de las láminas que presenten agujeros y fisuras producto del oxido				
4	Reemplazo de las carriolas en mal estado (tipo de carriola de 4" o 6"				
5	Reemplazo de caballete de techo de zinc, el calibre deberá ser el mismo que el existente				
6	Reemplazo de los tornillos de techo de 2 ½" en láminas que se encuentren sueltas				
7	Reemplazo de caballete en cubierta existente				
8	Desmonte de canales de lámina de acero galvanizado en techo en mal estado				
9	Sello de goteras con pintura impermeabilizante de techo o similar, e instalación de cinta de sellado adhesivo impermeable, resistente al agua, a los rayos UV, adherente a las superficies, alta resistencia.				

Fuente: Guía de mantenimiento para las instalaciones de los Centros Educativos Oficiales, Ministerio de Educación (MEDUCA)

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
VICEMINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCION NACIONAL DE MANTENIMIENTO

DATOS GENERALES DEL CENTRO EDUCATIVO
PROVINCIA: _____ DISTRITO: _____ CORREGIMIENTO: _____
REGIONAL EDUCATIVA: _____ NOMBRE DEL PLANTEL EDUCATIVO: _____
DIRECTOR: _____
COD. _____ CIRCUITO: _____ TELEFONO: _____

		MATENIMIENTO DE PUERTAS				
	DESCRIPCION	**SI**	**NO**	**CANTIDAD**	**AMBIENTE**	**OBSERVACIÓN**
1	Reemplazo de las puertas de madera con marco incluido, y picaporte en baños, de 2 x 5 pies.					
2	Reemplazo de las puertas de hierro de los salones regulares de clases de 3 x 7 pies, con marco incluido, cerradura y tirador.					
3	Reemplazo de las puertas de hierro con marco incluido, y picaportes en de 2 x 5 pies.					
4	Desmonte de puerta y reemplazo de bisagra en puertas de hierro existente en mal estado					
5	Desmonte de puertas y reemplazo de bisagras en puertas de madera existente en mal estado.					
6	Pintura de puertas de madera con esmalte o barniz color natural.					
7	Pintura de puertas de hierro con anticorrosivo o color negro.					

Fuente: Guía de mantenimiento para las instalaciones de los Centros Educativos Oficiales, Ministerio de Educación (MEDUCA)

A N E X O N.º 4

ESTADO DE LAS DIFERENTES EDIFICACIONES DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGÜE OMAR TORRIJOS H.



VISTA DEL ACCESO A LA ESCUELA



VISTA DE LA ENTRADA PRINCIPAL
(puerta de verja y malla expandida corrediza a retocar con anticorrosivo y acabado)

INSPECCIÓN REALIZADA EL 28 DE DICIEMBRE DE 2022



VISTA DE LOS ESTACIONAMIENTOS DE LOS MAESTROS DE ONCE (11) ESPACIOS MAS UNO (1) PARA PERSONAS CON MOBILIDAD REDUCIDA (de estructura metálica y cubierta de metal de corrugación se encuentra en buenas condiciones



VISTA DE LA ENTRADA Y DEL PATIO PRINCIPAL DE LA ESCUELA
(verja metálica en buenas condiciones)

EDIFICIO Nº128



VISTA DEL EDIFICIO Nº128 (**SIN OCUPAR Y OPERAR**)



(FACHADAS FRONTAL Y LATERAL DERECHA)
(cerca perimetral de ciclón de 1.80 de alto a repintar, y serpentina de seguridad externo a reacomodar o remplazar

Descripción del edificio Nº128 (DOS PLANTAS): **Planta Baja**: Fundaciones, columnas, vigas, piso de hormigón, paredes de bloques repellados, ventanas tipo tolda, **Planta Alta**: columnas, vigas de madera, piso y paredes de madera, cubierta láminas de metálicas de zinc, dos escaleras de concreto, ventanas de tipo guillotina.

Reparto Interno: **P. Baja**: Salones de clases, cocina, comedor, deposito, dos servicios sanitarios con 6 artefactos diseminados c./u., **P. Alta**: ocho (8) salones de clases, oficinas, deposito, dos servicios sanitarios con diez diseminados c./u.

Año de construccion:1945 **Edad**:79 años Área cerrada de construcción: **1381.36** m², área abierta techada:**269.40** m², escaleras externas :**47.51** m² Área total de construcción: **1698.27** m²
Se recalca que sólo el **edificio N.º 128**, cuenta con estructura de piso y paredes de madera, estructura de techo de madera y cubierta de láminas de zinc, que presenta una condición de riesgo de desplome por su avanzado deterioro por acción del comején. Por su mala condición se recomendó su demolición.

DESCRIPCIÓN DE LAS EDIFICACIONES

(Edificios Nº130, 132, 133, 134, 137 y 138)

Las instalaciones cuentan con cimientos de concreto armado, paredes de bloques repelladas, pisos pavimentados o revestidos con baldosas de pasta o de cerámica, estructura de techo con carriolas y cubierta de acero galvanizado (áreas abiertas) y de losas de concreto revestidas con láminas de zinc (áreas cerradas), ventanas de persianas de paletas grandes, puertas de madera pintada, cielo raso de losa repellada, suspendido o con láminas de gypsum y cuentan con un nivel de planta baja y un primer alto.



VISTA DE LOS ESTACIONAMIENTOS (5 espacios) Y LA MARQUESINA METALICA



VISTA INTERNA DE LOS SALONES DE CLASES (**EDIFICIO Nº132**)
DE LA ESCUELA

Inspección realizada el día 28 de diciembre de 2022.



VISTA DEL PASILLO DE LOS SALONES DE CLASES CON MURALES DECORATIVOS A REPINTAR Y PROPORCIONAR MAS REALCE A LOS COLORES (**EDIFICIO N.º 130**)



PASILLO LOS SALONES DE CLASES (**EDIFICIO N.º 132**)
VENTANAS CON VERJAS Y PUERTAS DE METAL A REPINTAR



PASILLO DE LOS SALONES DE CLASES (P. Baja **EDIFICIO Nº132**)

Inspección realizada el día 28 de diciembre de 2022.



VISTA DEL PASILLO PLANTA ALTA DEL **EDIFICIO Nº132** DE LOS SALONES DE CLASES
(área inhabilitada por recomendaciones del SINAPROC hasta la reparación de la losa)



ÁREA DE JUEGO INFANTILES DE MADERA (**EDIFICIO N.º 138**)
(se recomienda del reemplazo de algunas piezas de madera, pintura protectora contra las inclemencias del ambiente o del remplazo completo del juego infantil)



ÁREA DE JUEGO INFANTIL DE METAL (**EDIFICIO Nº133**)

Inspección realizada el día 28 de diciembre de 2022

.



ÁREA DEL COMEDOR PLANTA BAJA (**EDIFICIO Nº132**)



ÁREA DEL COMEDOR, VISTA DE LOS AZULEJOS Y MUEBLES AÉREOS

Inspección realizada el día 28 de diciembre de 2022.



VISTA DEL ÁREA DEL SALÓN DE LABORATORIOS (**EDIFICIO Nº134**)



VISTA DEL ÁREA DE LA ENFERMERIA Y CLINICA (**EDIFICIO Nº134**)

Inspección realizada el día 28 de diciembre de 2022.

MARQUESINAS Nº132



VISTA DE LA MARQUESINA METALICA NUEVA REEMPLAZADA (ANTES LOSA DE CONCRETO)



VISTA DE LA MARQUESINA HACIA EL **EDIFICIO Nº132** (Área de Dirección)

Inspección realizada el día 28 de diciembre de 2022.



MANTENIMIENTO DE LAS TUBERIAS Y CAJAS ELECTRICAS



MANTENIMIENTO DE LAS TUBERIAS ELECTRICAS (**EDIFICIO Nº132**)

Mantenimiento a las líneas eléctricas: ubicación entre la edificación de los servicios sanitarios y el edificio Nº132, existe un punto de convergencia de cajas de paso por la cual ya se le realizo un mantenimiento de tipo preventivo, dada la exposición de cables a la altura del suelo y el alto grado de corrosión de sus elementos.

En el área de los salones, se hizo el inventario de tubos y transformadores de las lámparas existentes que necesitan reemplazo o reparación.

Inspección realizada el día 28 de diciembre de 2022

EDIFICIO Nº132



VISTA DEL EDIFICIO Nº132 ADMINISTRATIVO, SALÓN DE PROFESORES, COCINA COMEDOR Y ÁREA DE SALONES DE CLASES

Descripción del edificio Nº132 (DOS PLANTAS): **Planta Baja**: Fundaciones, columnas, vigas, piso de concreto, paredes de bloques repellados, ventanas tipo tolda vidrio fijo, **Planta Alta**: Piso de concreto (losa), paredes de bloques repelladas, ventanas tipo tolda y vidrio fijo, techo de losa de concreto con revestimiento de techo con láminas de metálicas de zinc, tres escaleras de concreto, pasa manos de metal, ventanas de tipo ornamentales de arcilla.
Reparto Interno: **P. Baja**: Salones de clases, oficinas, deposito, área de ventas (kiosco), dos servicios sanitarios, con diez diseminados c./u. **P. Alta**: salones de clases.

Año de construccion:1952 **Edad**:72 años Área cerrada de construcción: **1,415.09** m², área del techo metalico:**1000.33** m², área de la losa maciza: **965.24** m², área abierta de corredores: **365.55** m², área de pavimento del tanque de gas: **1.14** m², área de tinas de lavar: **0.73** m²

EDIFICIO Nº132

Balcón: **172.53** m², escaleras externas de concreto: **26.40** m², marquesina (techo de losa de concreto):**179.52** m², marquesina (techo de zinc): **231.09** m²
Cerca de ciclón: **457.35** ml

EDIFICIO DE DOS NIVELES DE SALONES DE CLASES



EDIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS SANITARIOS (**DAMAS-CABALLEROS**)



EDIFICIO Nº132 DE LOS SALONES DE CLASES Y SERVICIOS SANITARIOS EN LAS DOS PLANTAS (**AMBOS SEXOS**)

Inspección realizada el día 28 de diciembre de 2024

EDIFICIO Nº132



VISTA DEL EDIFICIO Nº132 CENTRAL Y DEL ÁREA VERDE



VISTA DEL **EDIFICIO Nº132** LADO ESTE Y ESCALERA Nº3

Inspección realizada el día 28 de diciembre de 2022.



VISTA DE LA FACHADA POSTERIOR DEL **EDIFICIO Nº132**

Inspección realizada el día 28 de diciembre de 2022.

Fuente: Fotografía tomada en la escuela Primaria Bilingüe Omar Torrijos H., sector de Paraíso (28 de dic. 2022).

EDIFICIO Nº138



ÁREA DEL PATIO CENTRAL (**BUSTO DEL GENERAL OMAR TORRIJOS H**.)



VISTA DE LA FACHADA POSTEOR DEL EDIFICIO **Nº138**

Descripciones del edificio Nº138: Fundaciones, columnas, vigas y piso de concreto, paredes de bloques repellados, ventanas tipo tolda y vidrio fijo, techo de losa de concreto con revestimiento de un techo de láminas metálicas de zinc.

Año de construcción: 1956 **Edad**: 68 años **Reparto interno**: salones de clases seis (6) aulas.

Inspección realizada el día 28 de diciembre de 2022.

EDIFICIO Nº133



VISTA DE LA FACHADA POSTERIOR DEL **EDIFICIO Nº133**



VISTA DE LA FACHADA POSTERIOR DEL **EDIFICIO Nº130**
(ÁREA DE JUEGOS DE NIÑOS)

Inspección realizada el día 28 de diciembre de 2022.

EDIFICIO Nº134

Área cerrada de construcción: **397.34** m², área abierta techada:**104.90** m² área techada (Tipo metálico tierra):**603.22** m², losa:587.26 m²



VISTA DE LA FACHADA POSTERIOR **EDIFICIO Nº134**



VISTA DE LA FACHADA POSTERIOR **EDIFICIO Nº130**

Descripciones del edificio Nº134: Fundaciones, columnas, vigas y piso de concreto, paredes de bloques repellados, ventanas tipo tolda y vidrio fijo, techo de losa de concreto con revestimiento de un techo de láminas metálicas de zinc.

Año de construcción: 1960 **Edad**: 64 años **Reparto interno**: salones de clases, deposito

Inspección realizada el día 28 de diciembre de 2022.

EDIFICIO Nº128

Área cerrada de construcción: **1,381.36** m², área abierta techada:**269.40** m² escaleras externas de concreto:**47.51** m²



VISTA DE LA FACHADA FRONTAL Y LATERAL IZQUIERDA **EDIFICIO Nº128**



FACHADA LATERAL IZQUIERDA **EDIFICIO** Nº128 (se aprecia algas y desprendimiento de la pintura del área de las escaleras de acceso a la planta alta)

Descripciones del edificio Nº128: **Planta Baja**: Fundaciones, columnas, vigas y piso de hormigón, paredes de bloques repellados, ventanas tipo tolda y vidrio fijo, **Planta Alta**: columnas, vigas de madera, piso y paredes de madera, ventanas tipo guillotina con marcos de madera, escaleras de concreto, cubierta estructura de madera con láminas metálicas de zinc.

Reparto Interno: P.B.: salones de clases, cocina, comedor, deposito, dos oficinas, deposito, dos servicios sanitarios con diez dispersados c./u., P.A.: ocho salones de clases, oficinas, depósito, dos servicios sanitarios con diez dispersados c./u.

Año de construcción: 1945 **Edad**: 79 años **Reparto interno**: tres (3) salones de clases.

EDIFICIO Nº130

Área cerrada de construcción: **223.44** m², área abierta techada metalica:**367.58** m² y Losa:**358.74** m²



FACHADAS FRONTAL Y LAT. IZQUIERDA DEL **EDFICIO Nº130** (se aprecia hongos en las paredes)



VISTA DE LA FACHADA FRONTAL DEL **EDFIFICIO Nº130** (repintar las paredes externas y gráficos)

Descripciones del edificio Nº130: Fundaciones, columnas, vigas y piso de concreto, paredes de bloques repellados, ventanas tipo tolda y vidrio fijo, techo de losa de concreto con revestimiento de un techo de láminas metálicas de zinc.

Año de construcción: 1945 **Edad**: 79 años **Reparto interno**: tres (3) salones de clases





LIMPIEZA DE LOS CANALES PLUVIALES (**EDIFICIO Nº133**)



VISTA DE LA FACHADA FRONTAL DEL **EDFIFICIO Nº130**



VISTA POSTERIOR DEL PASILLO DE CONEXION ENTRE LOS EDIFICIOS Y MARQUESINA

PERIMETRO FRONTAL DE LA ESCUELA PRIMARIA BILINGÜE OMAR TORRIJOS H.



VISTA DEL ÁREA DE LA MARQUESINA EXTERNA Y CERCA DE CICLÓN



ÁREA DE LOS ESTACIONAMIENTOS DE CINCO AUTOS (**CALLE HAMILTON**)



SERVICIOS SANITARIOS DE LA DAMAS O NIÑAS
EDIFICIO Nº132-PLANTA BAJA



SERVICIOS SANITARIOS DE CABALLEROS O NIÑOS
EDIFICIO Nº132-PLANTA BAJA



VISTA DE LOS LAVAMANOS (SERVICIOS SANITARIOS DE CABALLEROS)
EDIFICIO Nº132-PLANTA BAJA



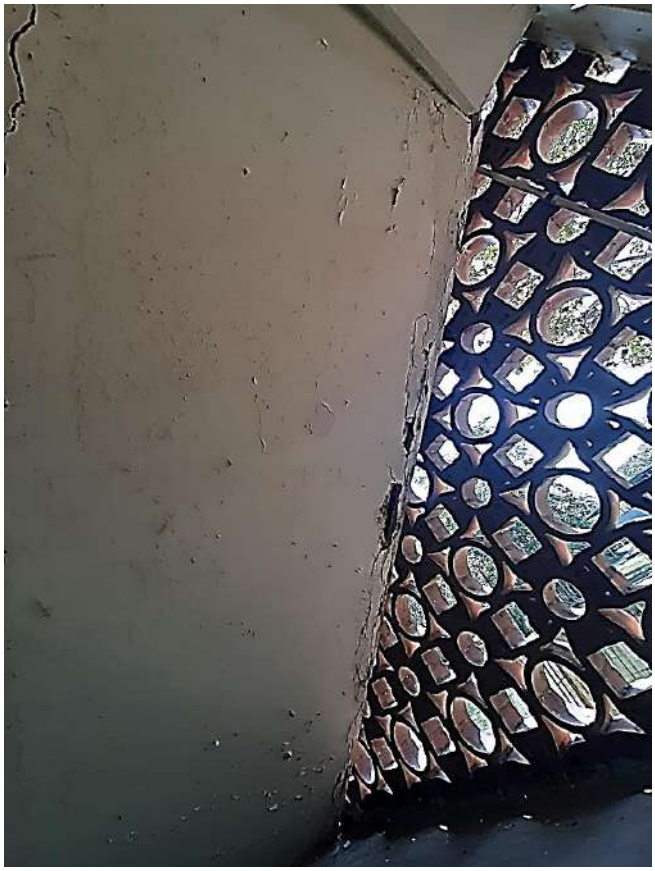
INODORO LOS SERVICIOS SANITARIOS DE CABALLEROS
EDIFICIO Nº132-PLANTA BAJA



VISTA DE LA ESCALERA Nº3 (**EDIFICIO Nº132**)



VISTA DE LAS CONDICIONES FISICAS DE LA **ESCALERA Nº3** (fisuras a resanar)



VISTA DE LA LOSA DE LA ESCALERA Nº3 (**EDIFICIO Nº132**)



VISTA DEL ESPACIO DE LA ESCALERA Nº3 Y DE LAS VENTANAS ORNAMENTALES

Normativas vigentes en materia de seguridad y habitabilidad de edificios escolares en la República de Panamá

Resolución Nª JTIA 017-2023 de 19 de abril de 2023 (Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura) "Por medio de la cual se prorroga la entrada en vigencia del Anexo 1, Procedimiento para el Diseño Sísmico de Edificios Basados en Desempeño, REP-DSBD-2021, del reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá 2021 (REP-2021)."

Acuerdo Nº 138 de 13 de octubre de 2020 "Por medio del cual el Consejo Municipal de panamá, modifica, parcialmente el Acuerdo Municipal Nº 281 de 6 de diciembre de 2016."

Resolución Nª JTIA 020-2022 de 22 de junio de 2022 "Por medio de la cual se adopta el Reglamento para el Diseño Estructural de la República de Panamá (REP-2021)".

Decreto Ejecutivo Nº 142 de 9 de julio de 2021" Que reglamenta la Ley Nº 226 de 8 de junio de 2023. Que regula las normas de diseño y edificación"

Ley Nº226 de 8 de junio de 2021 "Que regula las normas de diseño y edificación".

Acuerdo Nº281 de 6 de diciembre de 2016 "Revision y Registro de Documentos para la Construcción y Permisos para nuevas Construcciones".

Ley Nº 42 de 1999, "Por la cual se establece la Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad en la República de Panamá", Gaceta Oficial Nº 23,876, de 31 de agosto de 1999.

ANEXO 5

Reparaciones de la losa edificio Nº132 (reforzamiento de barras de acero y concreto hidráulico)



Limpieza de la superficie de las barandas para su posterior acabado dos en 1



Inspección realizada en marzo de 2024



Vista de reparaciones de la losa del área del comedor edificio Nº132



Inspección realizada en marzo de 2024

Losa del edificio Nº132 reparada (Tipo de mantenimiento correctivo atendido)



Vista de la losa reparada, resanada y pintada (base y acabado final)



Inspección realizada en abril de 2024



Vista de los corredores de losa nivel 100 del edificio Nº132 (resanado en topping)



Inspección realizada en abril de 2024



Mantenimiento y repintado de las barandas y pasamanos de la escalera Nº1 (edificio Nº132)

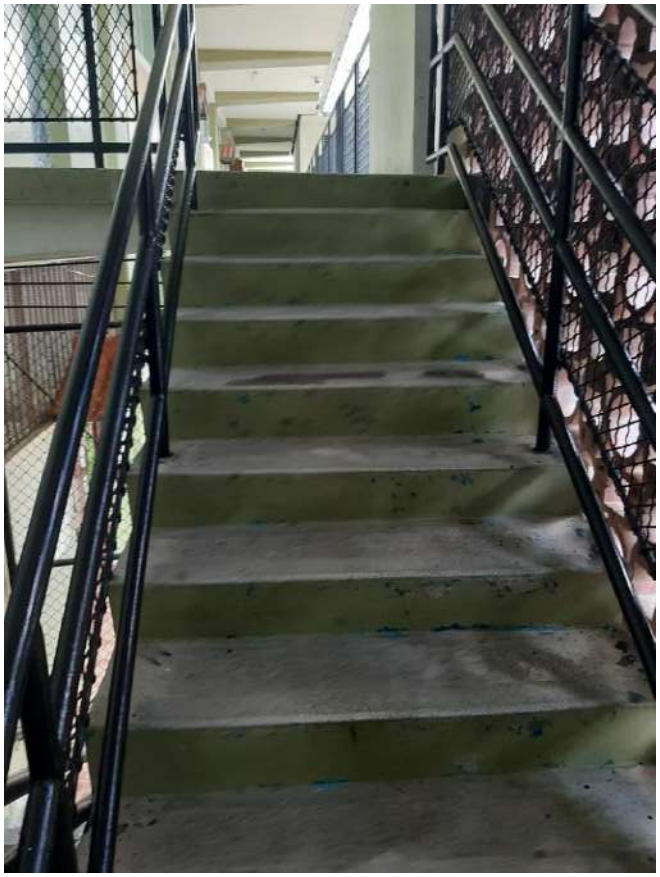


Mantenimiento de las fisuras y repintado de las barandas y pasamanos
(escalera Nº3 del edificio Nº132)

Inspección realizada en abril de 2024



Mantenimiento de las fisuras y repintado de las barandas y pasamanos
(escalera Nº2 del edificio Nº132)



Inspección realizada en abril de 2024



Reconstrucción y armado de la marquesina desde el edificio Nº137 al edificio Nº132



Vista del edificio Nº137 (Fachada Frontal)

Inspección realizada en marzo de 2024



Vistas del armado y de la nueva instalación de la estructura metálica y de las cubiertas (marquesina desde el edificio Nº137 al edificio Nº132)



Inspección realizada en mayo de 2024



Mantenimiento de las fachadas del edificio Nº132 (repintado en acabado)



Mantenimiento de las fachadas del edificio Nº130 (repintado de los murales y en acabado)

Inspección realizada en mayo de 2024

GLOSARIO DE ALGUNOS DEFECTOS POR DETERIOROS

La falla de una estructura tiene generalmente una manifestación externa de cuyo análisis se podrá deducir la importancia, origen y posibles consecuencias. De lo anterior, se puede apreciar la importancia que representa el saber reconocer estos daños, clasificarlos y describirlos.

Deterioro superficial

Se caracterizan en general, por su pequeña profundidad en relación con una extensión relativamente grande. Se incluyen aquí todas las fallas cuyo espesor es inferior a 5 cm y/o alcanza a afectar sólo el recubrimiento de las armaduras.

Discontinuidad local y profunda

Su extensión puede ser grande o no, siendo su profundidad mayor que 5 cm, afectan el hormigón detrás de las armaduras; un ejemplo típico son los nidos de piedra.

Grietas

Se deben a que las tensiones internas en el hormigón, han sobrepasado la resistencia de éste, produciendo la rotura del elemento. Si la causa que la originó ha desaparecido, dicha grieta se puede considerarse sin movimiento (grieta muerta) y por lo tanto susceptible de ser reparada devolviendo el monolitismo a la estructura.

En cambio, si la causa persiste, por ejemplo, variaciones de temperatura, la grieta seguirá moviéndose como si se tratara de una verdadera junta de dilatación. Para hacer una clasificación según el tamaño, puede distinguirse entre fisura o grieta, según que su ancho sea menor o mayor que 0,5 mm, respectivamente.

Fractura de un elemento

Corresponde a una o varias de las fallas mencionadas, manifestándose con mayor intensidad y cortando o deformando la armadura original. Generalmente se hace necesario un reemplazo total o parcial del elemento.

Corrosión de las armaduras

La primera manifestación de corrosión en las armaduras es la aparición de fisuras sobre las barras debido al aumento de volumen del fierro al oxidarse; puede verse acompañada de manchas de óxido, lo que va intensificándose a medida que el proceso avanza. En una etapa posterior cae el recubrimiento y las armaduras quedan a la vista, apreciándose también la reducción de la sección útil del fierro.

Evaluación del daño

Para poder determinar el procedimiento de reparación es indispensable conocer las causas que lo originan y sus efectos.

Causas de afectaciones en las edificaciones que podrían ser por:

Diseño:
Se refiere a deficiencias detectadas en los estudios previos al desarrollo del proyecto, como evaluaciones geotécnicas, condiciones ambientales o análisis estructurales insuficientes. Incluye errores en el dimensionamiento, en la calidad y cantidad del refuerzo estructural, disposiciones inadecuadas de las armaduras, o especificaciones técnicas incompletas o incorrectas.

Ejecución:
Los defectos en esta etapa pueden originarse por materiales inadecuados o por procedimientos constructivos incorrectos. En cuanto a los materiales, se identifican problemas por la selección inapropiada de los componentes del concreto o el incumplimiento de los requisitos de calidad. Por el lado de los procedimientos, las deficiencias suelen presentarse durante el vaciado, colocación, compactación o curado del concreto. Entre los defectos más frecuentes se encuentran los nidos de grava y las juntas frías mal consolidadas.

Uso:
Los daños debidos al uso aparecen cuando la estructura está en servicio y después de un tiempo más o menos largo según el caso. A veces las condiciones de uso no fueron bien previstas, pero muchas veces se deben a que las condiciones cambian después.

Entre las causas de daño por el uso se pueden mencionar: sobrecargas, deformaciones, medio ambiente, ataque químico, desgaste, cavitación y efecto de los incendios.

Efectos
El daño en una estructura puede tener efectos sobre la estabilidad, o sobre la durabilidad y seguridad de la obra, además de aspectos de orden estético. Entre estos últimos, pueden influir también razones psicológicas, un ejemplo típico es una grieta en una vivienda, la cual puede no influir estructuralmente, sin embargo, produce una sensación de inseguridad en el usuario.

Desde el punto de vista de la durabilidad la falla original puede favorecer fallas menores, es el caso de corrosión debido a una grieta o nido de piedras. Cuando el daño influye en la seguridad de la estructura, requiere atención y de una reparación inmediata.

En conocimiento del problema y determinados la causa y su efecto, es necesario ordenar y clasificar las fallas para luego seleccionar el procedimiento y organizar las faenas de reparación. Finalmente es necesario señalar que en casos de daños en las estructuras se deberá consultar a profesionales calificados, y elegir procedimientos de reparación simples, cuando no se dispone

de personal y equipos especializados. Los métodos más sofisticados sólo pueden ser ejecutados por personal idóneo y bajo la supervisión adecuada.

MATERIALES PARA LA REPARACIÓN DE EDIFICACIONES EXISTENTES

Definición: existen en el mercado diversos productos preparados en fábrica o en plantas, que se entregan listos para su empleo o solo requieren que se agregue agua para su colocación en sitio.

Ventajas: productos de fabricación controlada, dosificación en peso, diseñados para fines específicos. Especialmente adecuados para trabajos de reparación donde se requieren productos de calidad y/o no existen los medios para una confección controlada.

Tipos: Morteros de reparación de baja retracción: Retracción controlada y/o efecto expansivo.

Morteros de fraguado rápido: gran velocidad de endurecimiento para trabajos rápidos.

Morteros tixotrópicos: Consistencia adecuada para trabajos en paramentos verticales y sobre cabeza sin correrse.

Morteros autonivelantes: Morteros fluidos para aplicar en superficies horizontales (pisos). inyecciones y rellenos en lugares estrechos.

Morteros para grout o rellenos: Morteros fluidos, generalmente expansivos para trabajos de inyecciones y rellenos en lugares estrechos.

Propiedades: las propiedades especificas varían de un producto a otro y entre los distintos fabricantes. En general están caracterizados por su elevada resistencia (sobre 300 kgf/cm²), rápido desarrollo de resistencia, buena adherencia al hormigón y albañilería, baja retracción.

Detección de filtraciones: son inspecciones técnicas idóneas que se realizan con análisis y con reportes de hallazgos y con recomendaciones al cliente. Estos trabajos se realizan mediante el uso de instrumentos especializados como una cámara **termografía** profesional, geófono (instrumento de detección acústica) para la detección de filtraciones y cámara boroscópica para detectar obstrucciones en tuberías en casas, apartamentos, edificios de oficinas, restaurantes, edificios industriales entre otros. Una vez detectado el problema el profesional capacitado que ejecuta la labor especializada recomienda igualmente a un profesional especifico con experiencia para solucionar el problema siendo lo menos invasivo y al menor costo posible.

Entre los problemas más comunes detectados: roturas de tuberías de agua fría y caliente, filtraciones provenientes de la fachada de un edificio problemas de filtraciones entre apartamentos colindantes, obstrucciones de tuberías de bajantes pluviales.



ASTA DE LA BANDERA
PATIO CENTRAL

VISTA FRONTAL Y LAT. IZQUIERDA DEL EDIFICIO Nº130

VISTA FRONTAL DEL EDIFICIO Nº133



ENTRADA PRINCIPAL

VISTA DE LA PLAZA OMAR TORRIJOS
ENTRE LOS EDIFICIOS Nº132 Y 133



ESTACIONAMIENTOS DE PROFESORES





VISTA DEL EDIFICIO Nº137)

VISTA DE LA MARQUESINA (EDIFICIO Nº132)



ÁREA DE S. SANITARIOS (EDIFICIO Nº132)





VISTA FRONTAL Y LAT. DERAECHA DEL EDIFICIO Nº128)





VISTA FRONTAL DEL EDIFICIO Nº134





VISTA FRONTAL Y LAT. DERECHA DEL EDIFICIO Nº138



VISTA FRONTAL DEL EDIFICIO Nº132



VISTA LAT. IZQUIERDA DEL EDIFICIO Nº132



VISTA DE LA MARQUESINA (EDIFICIO Nº132)



ÁREA DE S. SANITARIOS LAT. DERECHA EDIFICIO Nº132



PLANO DE UBICACIÓN DE LAS EDIFICACIONES (FOTOS)

ESC. 1:500

saint malo

UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN
TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

UBICACION: SECTOR DE PARAISO
ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:
PLANO DE UBICACIÓN DE LOS EDIFICIOS (DEMOSTACIÓN EN FOTOS)

PROFESOR ASESOR: FELIX DURÁN
ESTUDIANTE: Ricardo Saint Malo
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO
FECHA: ENERO-2024
ESCALA: LA INDICADA
HOJA N° 1
TOTAL 23

INDICE DE HOJAS DE PLANOS

ESCUELA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS H.

No. HOJA	EDIFICIO	PLANO
3		LOCALIZACION GENERAL
4	132	PLANTA BAJA ARQUITECTONICA
5		PLANTA ALTA ARQITECTONICA
6		FACHADA FRONTAL
7		FACHADA LATERAL DERECHO FACHADA LATERAL IZQUIERDO SECCION A-A, SECCION C-C
8		FACHADA POSTERIOR / SECCION B- B
9		PLANTA DE TECHO
10	133 / 138	PLANTA ARQUITECTONICA
11		FACHADA FRONTAL / SECCION B-B
12		FACHADA LATERAL DERECHO FACHADA LATERAL IZQUIERDO FACHADA POSTERIOR SECCION A-A, SECCION C-C
13		PLANTA DE TECHO
14	130 / 134	PLANTA ARQUITECTONICA
15		FACHADA FRONTAL / SECCION B- B
16		FACHADA LATERAL DERECHO FACHADA LATERAL IZQUIERDO FACHADA POSTERIOR SECCION A-A, SECCION C-C
17		PLANTA DE TECHO
18	137	PLANTA ARQUITECTONICA
19		FACHADA FRONTAL
		FACHADA LATERAL DERECHO
		FACHADA LATERAL IZQUIERDO
		FACHADA POSTERIOR
20		PLANTA DE TECHO
21	128	PLANTA BAJA ARQUITECTONICA
22		PLANTA ALTA ARQUITECTONICA
23		FACHADA FRONTAL
		FACHADA LATERAL DERECHO
		FACHADA LATERAL IZQUIERDO
		FACHADA POSTERIOR

saint malo

UNIVERSIDAD DE PANAMA

UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN
TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

UBICACION: SECTOR DE PARAISO
ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:
INDICE DE HOJAS DE PLANOS

PROFESOR ASESOR: FELIX DURÁN

ESTUDIANTE: Ricardo Saint Malo

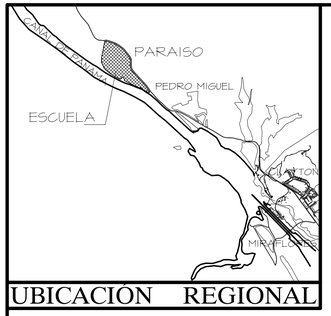
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO

FECHA: ENERO-2024

ESCALA: LA INDICADA

HOJA N° **2**

TOTAL **23**

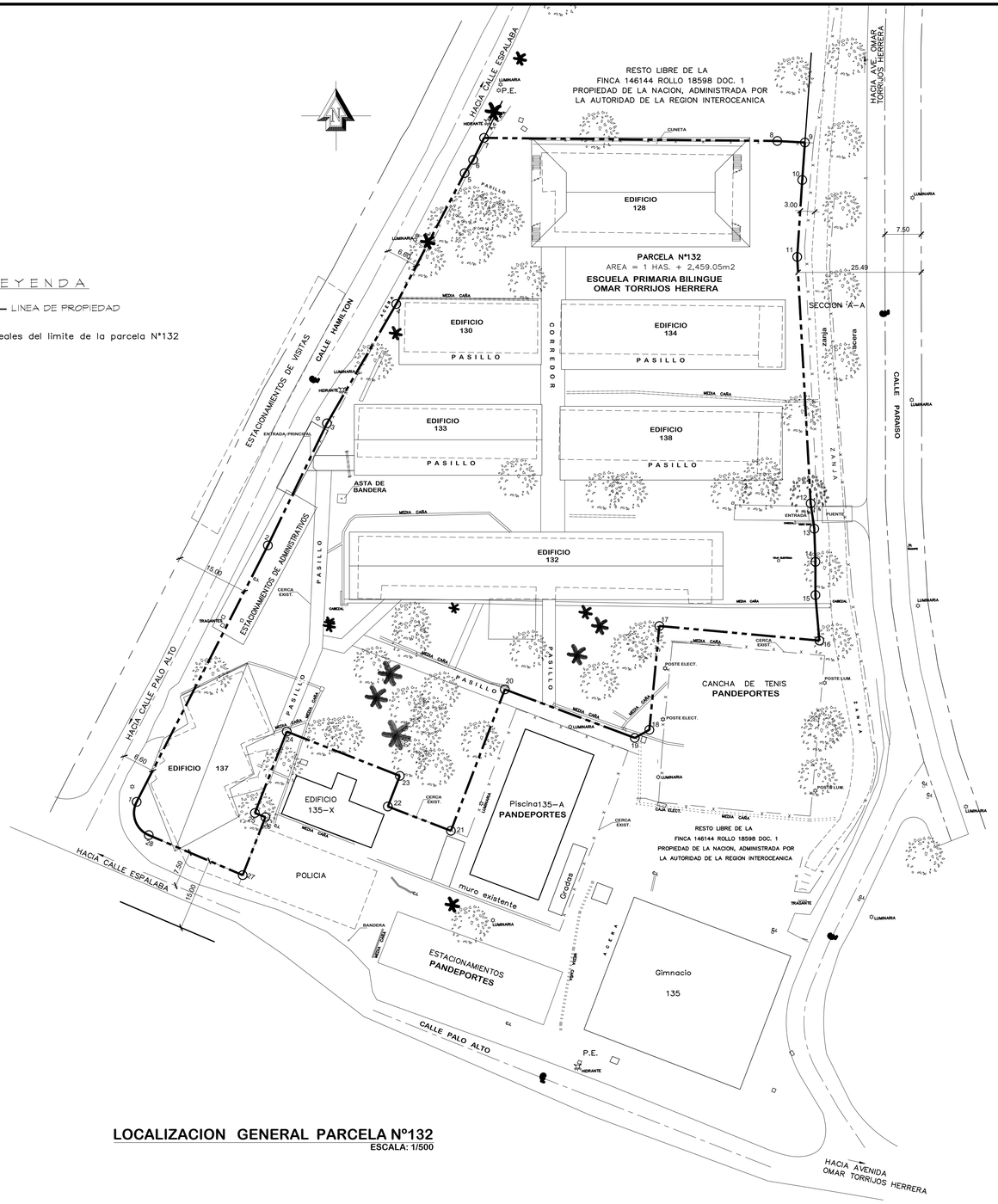


UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

LINEA DE PROPIEDAD

552.01 metros lineales del limite de la parcela N°132



LOCALIZACION GENERAL PARCELA Nº132

ESCALA: 1/500

saint malo

UNIVERSIDAD DE PANAMA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

UBICACION: SECTOR DE PARAISO

ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:
LOCALIZACIÓN GENERAL

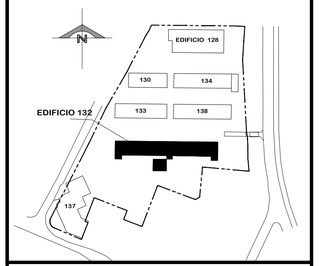
PROFESOR ASESOR: FELIX DURÁN

ESTUDIANTE: Ricardo Saint Malo

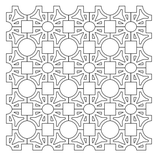
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO

FECHA: ENERO-2024 ESCALA: LA INDICADA

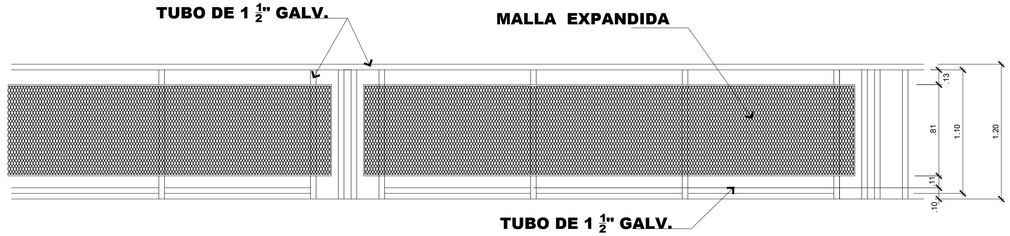
HOJA N° 3 TOTAL 23



UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIO Nº132)
ESC 1:3,500

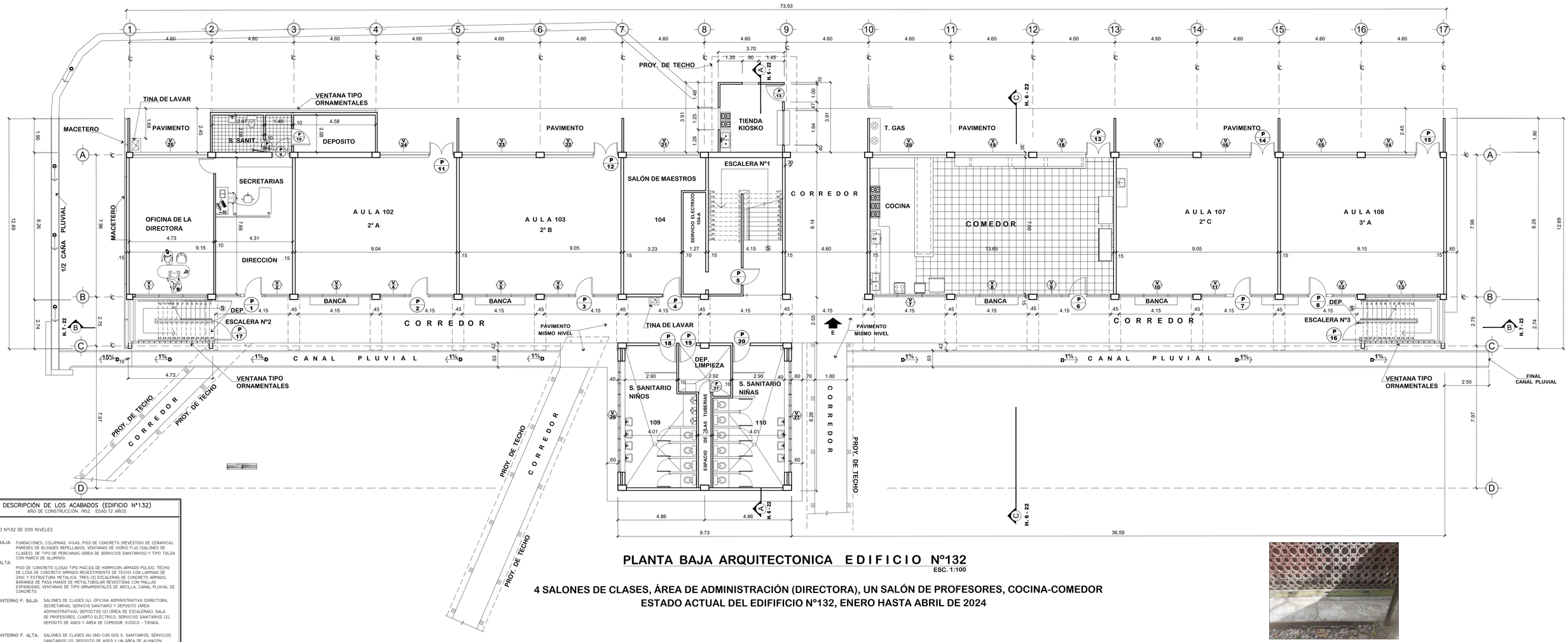


VENTANA TIPO ORNAMENTAL
(ÁREA DE ESCALERAS Nº2 Y Nº3)
ESC. 1:25



DETALLE DE LA BARANDA (EDIFICIO Nº132)
ESC. 1:25

DESGLOSE DE ÁREAS DEL EDIFICIO Nº132	
ÁREA CERRADA PLANTA BAJA:	553.10 M2
ÁREA CERRADA PLANTA ALTA:	569.45 M2
ÁREA CERRADA PLANTA BAJA (S. SANITARIOS):	80.39 M2
ÁREA CERRADA PLANTA ALTA (S. SANITARIOS):	80.39 M2
TOTAL DE ÁREA CERRADA :	1,283.33 m2
ÁREA DE CORREDORES PLANTA BAJA:	201.97 M2
ÁREA DE CORREDORES (BALCÓN) PLANTA ALTA:	163.58 M2
TOTAL DE ÁREA ABIERTA TECHADA :	365.55 m2
ÁREA DE ESCALERAS (Nº1, 2 Y 3) P.BAJA	58.44 M2
ÁREA DE ESCALERAS (Nº1, 2 Y 3) P.ALTA	58.85 M2
ÁREA DE TECHO (CUBIERTA TIPO METÁLICO)	1,000.33 M2
ÁREA DE LOSA (TIPO MACIZA)	965.24 M2
ÁREA CERRADA (KIOSKO-TIENDA)	14.47 M2
ÁREA DE PAVIMENTO (T. DE GAS)	1.14 M2
ÁREA DE LAS TINAS DE LAVADO	0.73 M2
TOTAL DE ÁREA DE CONSTRUCCIÓN:	3,748.08 m2



PLANTA BAJA ARQUITECTONICA EDIFICIO Nº132
ESC. 1:100

4 SALONES DE CLASES, ÁREA DE ADMINISTRACIÓN (DIRECTORA), UN SALÓN DE PROFESORES, COCINA-COMEDOR
ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº132, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO N°132)
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1952 EDAD:72 AÑOS

EDIFICIO Nº132 DE DOS NIVELES

PLANTA BAJA: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS, PISO DE CONCRETO (REVESTIDO DE CERAMICA), PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, VENTANAS DE VIDRIO FIJO (SALONES DE CLASES) DE TIPO DE PERSIANAS (ÁREA DE SERVICIOS SANITARIOS) Y TIPO TOLDA CON MARCO DE ALUMINIO.

PLANTA ALTA: PISO DE CONCRETO (LOSA) TIPO MACIZA DE HORMIGON ARMADO PULIDO, TECHO DE LOSA DE CONCRETO ARMADO REVESTIMIENTO DE TECHO CON LAMINAS DE ZINC Y ESTRUCTURA METALICA. TRES (3) ESCALERAS DE CONCRETO ARMADO, BARANDA DE PASA MANOS DE METAL(TUBOLAR REVESTIDAS CON MALLAS EXPANDIDAS, VENTANAS DE TIPO ORNAMENTALES DE ARCILLA. CANAL PLUVIAL DE CONCRETO.

REPARTO INTERNO P. BAJA: SALONES DE CLASES (4), OFICINA ADMINISTRATIVA (DIRECTORA, SECRETARIAS, SERVICIO SANITARIO Y DEPOSITO (ÁREA ADMINISTRATIVA), DEPOSITOS (2) (ÁREA DE ESCALERAS), SALA DE PROFESORES, CUARTO ELÉCTRICO, SERVICIOS SANITARIOS (2), DEPOSITO DE ASEO Y ÁREA DE COMEDOR, KIOSCO - TIENDA.

REPARTO INTERNO P. ALTA: SALONES DE CLASES (6) UNO CON DOS S. SANITARIOS, SERVICIOS SANITARIOS (2), DEPOSITO DE ASEO Y UN ÁREA DE ALMACEN.

IMAGEN DE VENTANA TIPO ORNAMENTAL
F. FRONTAL (ÁREA DE ESCALERAS Nº2 Y Nº3 EDIF. Nº132)

saint malo

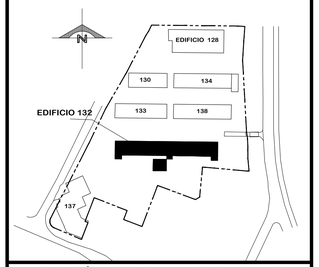
UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN
TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

UBICACION: SECTOR DE PARAISO
ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:
PLANTA BAJA ARQUITECTONICA (EDIFICIO Nº132)

PROFESOR ASESOR:	FELIX DURÁN
ESTUDIANTE:	Ricardo Saint Malo
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO	
FECHA: ENERO-2024	ESCALA: LA INDICADA
HOJA N° 4	TOTAL 23



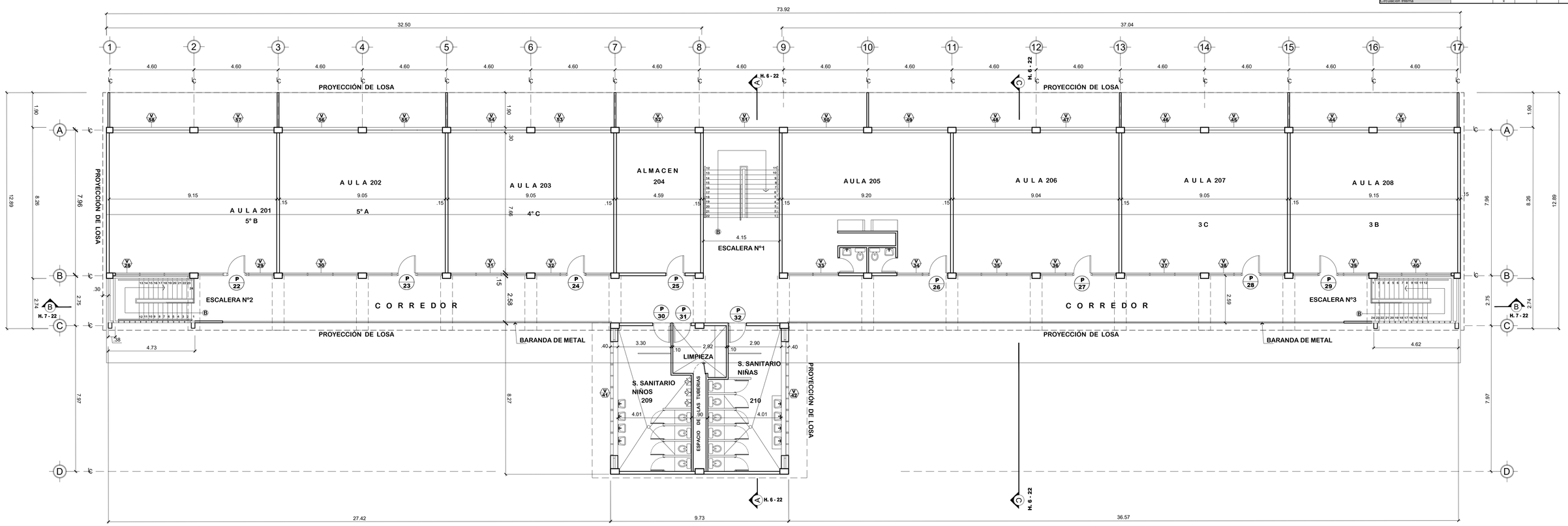
UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIO Nº132)
ESC 1:2,500

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PATOLOGICA DE LOS EDIFICIOS

Excelente	Condición cuando el elemento constructivo a calificar, supera las expectativas que se esperaban que dicho elemento cumpliera. **Mejor que aceptable**
Bueno	Condición cuando el elemento constructivo a calificar, cumple con las expectativas que se esperaban que dicho elemento cumpliera. **Equivalente a que aceptable**
Regular	Condición cuando el elemento constructivo a calificar evidencia fallas o deterioros que se pueden corregir con la facilidad y a bajo costo. **No es aceptable**
Deficiente	Condición cuando el elemento constructivo a calificar evidencia fallas o deterioros que se pueden corregir o que requieren interes trabajo y altos costos para poderlos corregir.

INVENTARIO DE PATÓLOGIA DE CONSTRUCCIÓN DEL EDIFIFICIO Nº132

Descripción de Areas	Tipo de Material	Calificacion de lo observado				Observación
		Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	
Losas	Hormigon armado			x		Desconocimiento del concreto en algunas secciones. Se presentan grietas en las escaleras N°3
Grietas	Hormigon armado		x			
Acabados Superiores e Inferiores	Hormigon armado			x		
Nudos o Uniones	Hormigon armado		x			
Corrosion de Refuerzo	barras de acero			x		Las barras de acero area del balcon parte inferior encuentran expuestas a la oxidación
Paredes Exteriores	Repello liso		x			
Pintura	Anti Hongo		x			
Manchas	Pintura			x		
Paredes Interiores	Repello liso		x			
Pintura Interior			x			
Juntas	Mezcla	x				
Ventanas Externas de los salones	Aluminio			x		No se pueden abrir algunas ventanas para buena ventilación
Ventanas Externas de las escaleras	Ornamentales de arcilla		x			
Ferreteria de Ventanas	Viejas de hierro			x		Algunos operadores no funcionan bien
Puertas de los salones de clases	Metal		x			
Seguridad de la puerta	Cerradura		x			La mayoria funciona bien pero se recomienda aplicar lubricante en las cerraduras y en la bisagras
Marcos de Puerta	Angulos Metalicos		x			
Escaleras	Hormigon Armado		x			
Pasamanos	Metal	x				
Escalones	Hormigon armado		x			Se debera instalar cintas antideslizantes
Medidas de escaleras		x				
Iluminacion en las escaleras	Iluminacion natural	x				
Paredes decorativas		x				
Sistemas	Electricos, plomeria		x			
Cielo Raso	Concreto visto, suspendido		x			Aplicar pintura de tipo acrilica
Mobiliario	Madera y Metal	x				
Señalizacion Interna				x		
Estacionamientos	Asfalto	x				
Accesibilidad para personas de mobilidad reducida		x				
Pisos	Vinil, ceramica			x		
Circulación Interna		x				



PLANTA ALTA ARQUITECTONICA EDIFICIO Nº132

ESC. 1:100

6 SALONES DE CLASES, UN SALÓN DE PROFESORES Y UN ALMACEN DE MATERIAL DIDACTICO
ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº132, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

saint malo arquitecto

UNIVERSIDAD DE PANAMA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN
TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

UBICACION: SECTOR DE PARAISO

ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:
PLANTA ALTA ARQUITECTONICA
(EDIFICIO Nº132)

PROFESOR ASESOR: FELIX DURÁN
ESTUDIANTE: Ricardo Saint Malo
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO
FECHA: ENERO-2024
ESCALA: LA INDICADA
HOJA N° **5**
TOTAL **23**



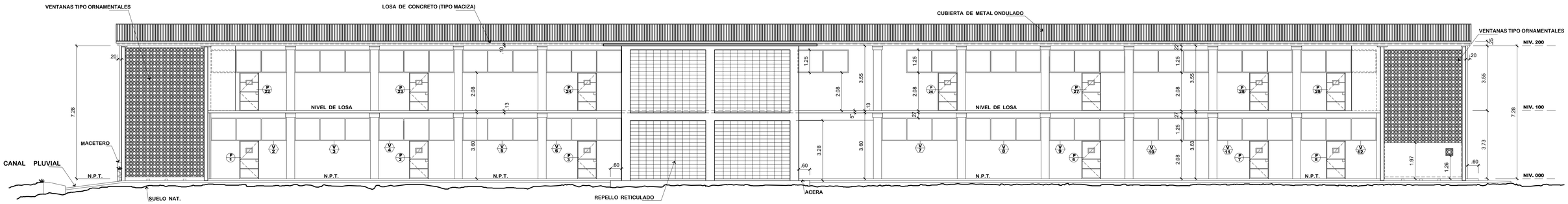
UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIO Nº132)
ESC 1:2,500

CRITERIOS DE EVALUACION PATOLOGICA DE LOS EDIFICIOS

Excelente	Condición cuando el elemento constructivo a calificar supera las expectativas que se esperaban que dicho elemento cumpliera. **Mejor que aceptable**
Bueno	Condición cuando el elemento constructivo a calificar, cumple con las expectativas que se esperaban que dicho elemento cumpliera. **Equivalente a que aceptable**
Regular	Condición cuando el elemento constructivo a calificar evidencia fallas o deterioros que se pueden corregir con la facilidad y a bajo costo. **No es aceptable**
Deficiente	Condición cuando el elemento constructivo a calificar evidencia fallas o deterioros que se pueden corregir o que requieren intenso trabajo y altos costos para poderlos corregir

INVENTARIO DE PATOLOGIA DE CONSTRUCCIÓN DEL EDIFIFICIO Nº132

Descripción de Areas	Tipo de Material	Calificación de lo observado				
		Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Observación
Losas	Hormigon armado			x		Desprendimiento del concreto en algunas secciones
Grietas	Hormigon armado		x			Se presentan grietas en las escaleras N°3
Acallados Superiores e Inferiores	Hormigon armado			x		
Nudos o Uniones	Hormigon armado		x			
Corrosion de Refuerzo	barras de acero			x		Las barras de acero area del refuerzo para soportar encuentran expuestas a la oxidación
Paredes Exteriores	Repello liso		x			
Pintura	Anti Hongo		x			
Manchas	Pintura			x		
Paredes Interiores	Repello liso		x			
Pintura Interior			x			
Juntas	Mezcla	x				
Ventanas Externas de los salones	Aluminio			x		No se pueden abrir algunas ventanas para buena ventilación
Ventanas Externas de las escaleras	Ornamentales de arcilla		x			
Ferreteria de Ventanas	Viejas de hierro			x		Algunos operadores no funcionan bien
Puertas de los salones de clases	Metal		x			
Seguridad de la puerta	Cerradura		x			La mayoria funciona bien pero se recomienda aplicar lubricante a las cerraduras y en la bisagras
Marcos de Puerta	Angulos Metalicos		x			
Escaleras	Hormigon Armado		x			
Pasamanos	Metal	x				
Escalones	Hormigon armado		x			Se deberá instalar cintas antideslizantes
Medidas de escaleras		x				
Iluminacion en las escaleras	Iluminacion natural	x				
Paredes decorativas		x				
Sistemas	Electricos, plomeria		x			
Cielo Raso	Concreto visto, suspendido		x			Aplicar pintura de tipo acrilica
Mobiliario	Madera y Metal	x				
Señalizacion Interna				x		
Estacionamientos	Alfalto	x				
Accesibilidad para personas de mobilidad reducida		x				
Pisos	Vinil, ceramica			x		
Circulación Interna		x				



FACHADA FRONTAL EDIFICIO Nº132
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº132, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

saint malo arquitecto

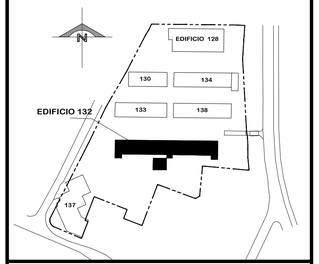
UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN
TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

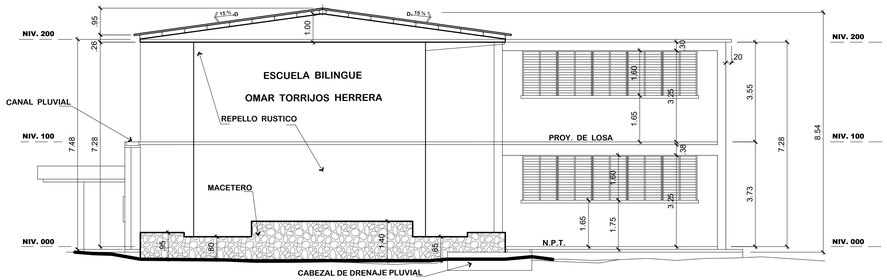
UBICACION: SECTOR DE PARAISO
ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:
FACHADA FRONTAL (EDIFICIO Nº132)

PROFESOR ASESOR: FELIX DURÁN
ESTUDIANTE: Ricardo Saint Malo
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO
FECHA: ENERO-2024
ESCALA: LA INDICADA
HOJA N° 6
TOTAL 23

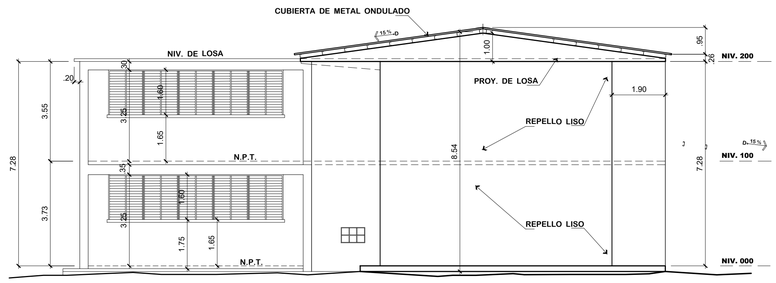


UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIO Nº132)
ESC 1:2,500



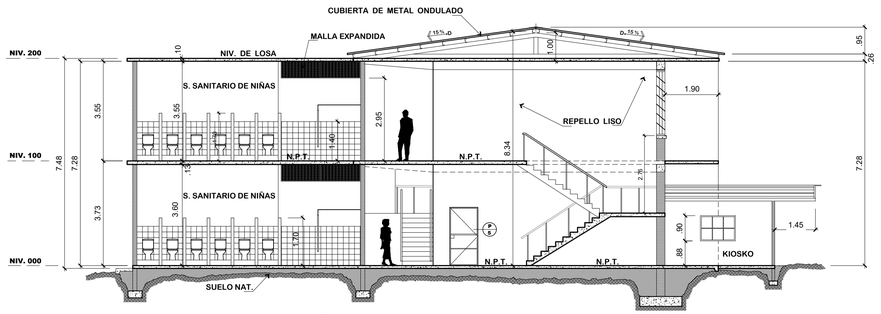
FACHADA LATERAL IZQUIERDO E D I F I C I O Nº132
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº132, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



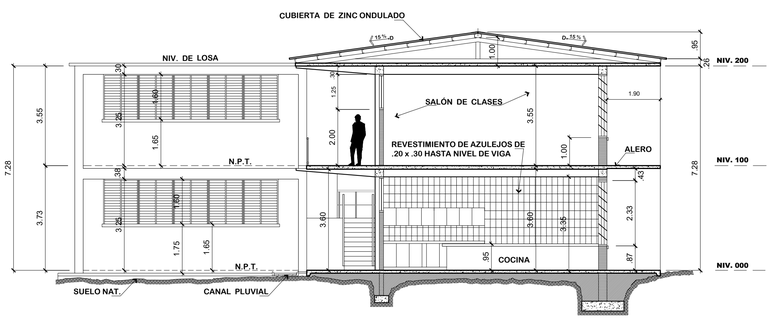
FACHADA LATERAL DERECHO E D I F I C I O Nº132
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº132, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



SECCIÓN A-A E D I F I C I O Nº132
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº132, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



SECCIÓN C-C E D I F I C I O Nº132
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº132, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

CRITERIOS DE EVALUACION PATOLOGICA DE LOS EDIFICIOS

Excelente	Condición cuando el elemento constructivo a calificar, supera las expectativas que se esperaban que dicho elemento cumpliera. **Mejor que aceptable**
Bueno	Condición cuando el elemento constructivo a calificar, cumple con las expectativas que se esperaban que dicho elemento cumpliera. **Equivalente a que aceptable**
Regular	Condición cuando el elemento constructivo a calificar evidencia fallas o deterioros que se puedan corregir con la facilidad y a bajo costo. **No es aceptable**
Deficiente	Condición cuando el elemento constructivo a calificar evidencia fallas o deterioros que se puedan corregir o que requieren intenso trabajo y altos costos para poderlos corregir.

INVENTARIO DE PATOLOGIA DE CONSTRUCCIÓN DEL EDIFIFICIO Nº132

Descripción de Areas	Tipo de Material	Calificación de lo observado				Observación
		Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	
Losas	Hormigon armado			x		Desconocimiento del concreto en algunas secciones
Grietas	Hormigon armado		x			Se presentan grietas en las escaleras N°1
Acabados Superiores e Inferiores	Hormigon armado			x		
Nudos o Uniones	Hormigon armado		x			
Corrosion de Refuerzo	barras de acero			x		Las barras de acero area del balcon parte inferior encuentran expuestas a la oxidación
Paredes Exteriores	Repello liso		x			
Pintura	Anti Hongo		x			
Manchas	Pintura			x		
Paredes Interiores	Repello liso		x			
Pintura Interior			x			
Juntas	Mezcla	x				
Ventanas Externas de los salones	Aluminio			x		No se pueden abrir algunas ventanas para buena ventilación.
Ventanas Externas de las escaleras	Ornamentales de arcilla		x			
Ferreteria de Ventanas	Vegas de hierro			x		Algunos operadores no funcionan bien
Puertas de los salones de clases	Metal		x			
Seguridad de la puerta	Cerradura		x			La mayoria funciona bien pero se recomienda aplicar lubricante en las cerraduras y en la bisagras
Marcos de Puerta	Angulos Metalicos		x			
Escaleras	Hormigon Armado		x			
Pasamanos	Metal	x				
Escalones	Hormigon armado		x			Se deberia instalar cintas antideslizantes
Medidas de escaleras		x				
Iluminacion en las escaleras	Iluminacion natural	x				
Paredes decorativas		x				
Sistemas	Electricos, plomeria		x			
Cielo Raso	Concreto visto, suspendido		x			Aplicar pintura de tipo acrilico
Mobiliario	Madera y Metal	x				
Señalizacion Interna				x		
Estacionamientos	Alfalto	x				
Accesibilidad para personas de mobilidad reducida		x				
Pisos	Vinil, ceramica			x		
Circulación Interna		x				

saint malo
arquitecto

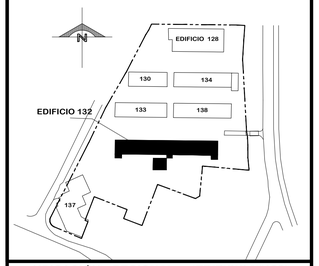
UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN
TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

UBICACION: SECTOR DE PARAISO
ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:
FACHADA LATERAL DERECHA
FACHADA LATERAL IZQUIERDA
SECCIÓN A-A Y SECCIÓN C-C
(EDIFICIO Nº132)

PROFESOR ASESOR: FELIX DURÁN
ESTUDIANTE: Ricardo Saint Malo
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO
FECHA: ENERO-2024
ESCALA: LA INDICADA
HOJA N° 7
TOTAL 23



UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIO Nº132)

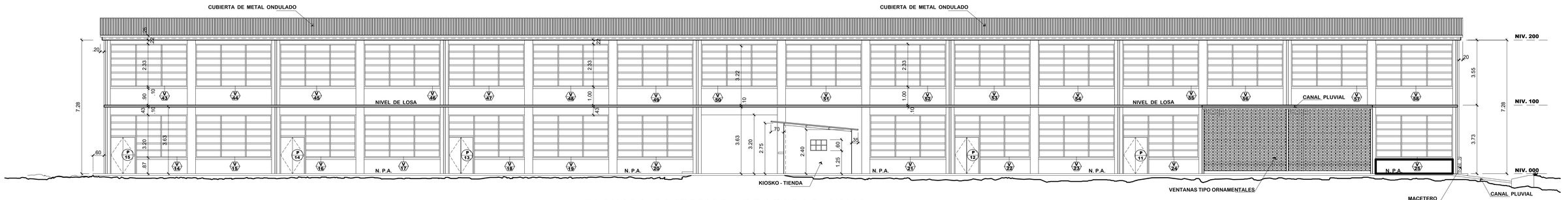
ESC 1:2,500











FACHADA POSTERIOR E D I F I C I O Nº132

ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº132, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

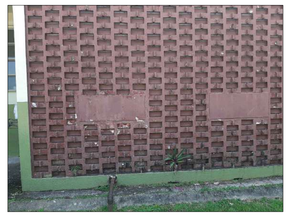
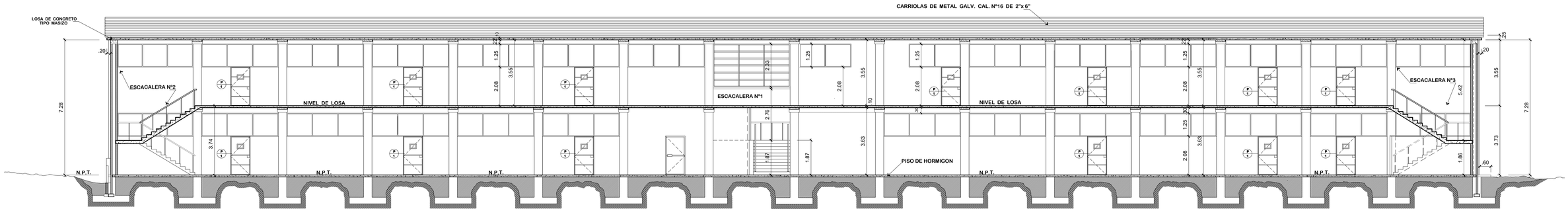


IMAGEN DE VENTANA TIPO ORNAMENTAL
(F. POSTERIOR DEL EDIF. Nº132)



SECCIÓN B-B E D I F I C I O Nº132

ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº132, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

saint malo arquitecto

UNIVERSIDAD DE PANAMA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

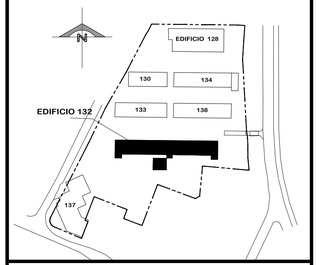
UBICACION: SECTOR DE PARAISO

ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:

FACHADA POSTERIOR
SECCIÓN B-B
(EDIFICIO Nº132)

PROFESOR ASESOR: FELIX DURÁN	
ESTUDIANTE: Ricardo Saint Malo	
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO	
FECHA: ENERO-2024	ESCALA: LA INDICADA
HOJA N° 8	TOTAL 23



UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIO Nº132)
ESC 1:2,500

LAMINAS DE METAL GALV.
CORRUGACIÓN CORRIENTE
EXISTENTE

CERCHAS DE DOBLES
CARRIOLAS GALV. DE 2" x 6"

H. 6 - 22

BORDE DE TECHO EXISTENTE

H. 6 - 22

CUMBRERA

15 %

15 %

CARRIOLAS TIPO C DE 2" x 6"
DE METAL GALV. @ 80 DE C.A.C. APROX.
EXISTENTE

H. 7 - 22

H. 7 - 22

BORDE DE LOSA EXISTENTE

BORDE DE LOSA EXISTENTE

H. 6 - 22

BORDE DE LOSA EXISTENTE

BORDE DE LOSA EXISTENTE

H. 6 - 22

74.33
73.93
.20
.20
1.90
8.26
2.83
12.99
26.72
11.73
35.88
8.47
11.73

PLANTA DE TECHO EDIFICIO Nº132
ESC. 1:100

saint malo
arquitecto

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

UNIVERSIDAD DE PANAMA

UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN
TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

UBICACION: SECTOR DE PARAISO

ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:

PLANTA DE TECHO
(EDIFICIO Nº132)

PROFESOR ASESOR: FELIX DURÁN

ESTUDIANTE: Ricardo Saint Malo

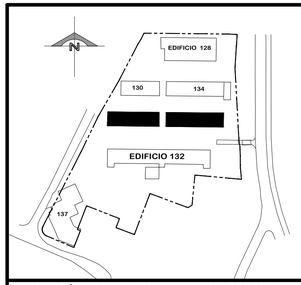
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO

FECHA: ENERO-2024

ESCALA: LA INDICADA

HOJA N° **9**

TOTAL **23**



UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIOS N°133-138)
ESC. 1:2,500

DESGLOSE DE ÁREAS DEL EDIFICIO N°133

ÁREA CERRADA :	296.26 M2
TOTAL DE ÁREA CERRADA :	296.26 M2
ÁREA DE CORREDORES (SALONES DE CLASES)	93.46 M2
TOTAL DE ÁREA ABIERTA TECHADA :	
ÁREA DE TECHO (CUBIERTA TIPO METALICO)	489.46 M2
ÁREA DE LOSA (TIPO MACIZA)	473.29 M2
TOTAL DE ÁREA DE CONSTRUCCIÓN:	1,334.87 M2

INVENTARIO DE PATOLOGIA DE CONSTRUCCION DEL EDIFIFICIO N°133

Descripción de Áreas	Tipo de Material	Calificacion de lo observado				
		Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Observación
Losas	Hormigón armado		x			
Techo	Metal C. Corrugado		x			Reponer los tornillos
Acabados Superiores e Inferiores	Hormigón armado		x			
Nudos o Uniones	Hormigón armado		x			
Corrosion de Refuerzo	barras de acero					
Paredes Exteriores	Repello liso		x			
Pintura	Anti Hongo			x		
Manchas	Pintura		x			
Paredes Interiores	Repello liso		x			
Pintura Interior			x			
Juntas	Mezcla	x				
Ventanas Externas de los salones	Aluminio				x	No se pueden abrir algunas ventanas para una buena ventilación
Ventanas Externas de las escaleras	Ornamentales de arcilla					
Ferreteria de Ventanas	Verjas de hierro				x	Algunos operadores no funcionan bien se debera aplicar anticorrosivo y acabado de lo mismo
Puertas de los salones de clases	Metal		x			Se recomienda repintar todas puertas actuales 3 en 1 (color negro)
Seguridad de la puerta	Cerradura				x	Se recomienda aplicar lubricante funcionan bien pero se recomienda aplicar lubricante en las cerraduras y en la bisagras
Marcos de Puerta	Angulos Metalicos		x			
Escaleras	Hormigón Armado					
Pasamanos	Metal					
Escalones	Hormigón armado					
Medidas de escaleras						
Iluminacion en las escaleras	Iluminación natural					
Paredes decorativas		x				
Sistemas	Electricos, plomeria		x			
Cielo Raso	Concreto visto, suspendido		x			Aplicar pintura de tipo acrilica
Mobiliario	Madera y Metal	x				
Señalizacion Interna				x		
Estacionamientos	Alfalto					
Accesibilidad para personas de mobilidad reducida		x				
Pisos	Ceramica				x	Se aprecia hallarias de piezas, se recomienda reponer por piezas nuevas
Circulación Interna				x		

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PATOLOGICA DE LOS EDIFICIOS

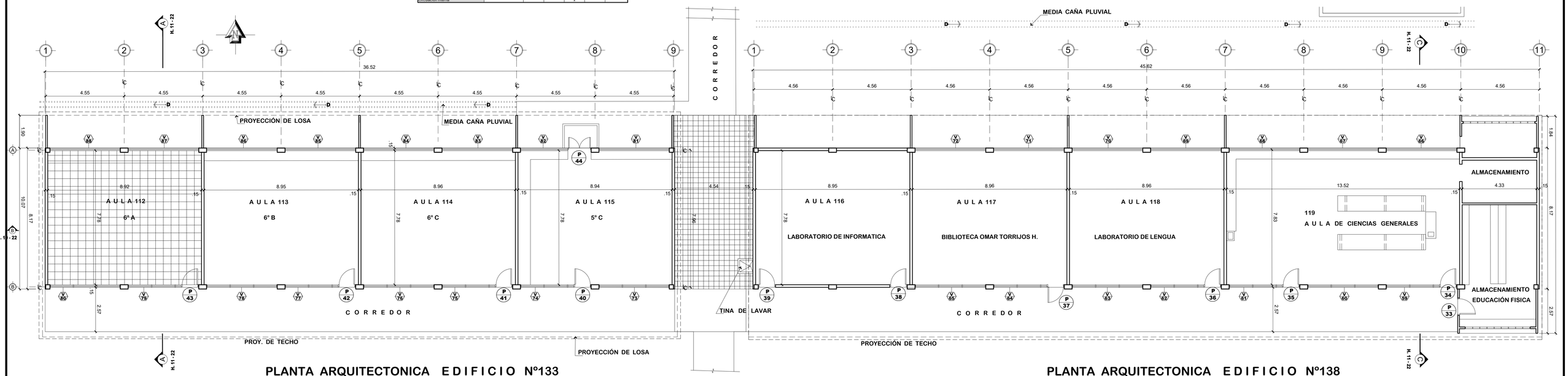
Excelente	Condición cuando el elemento constructivo a calificar, supera las espectativas que se esperaban que dicho elemento cumpliera. **Mejor que aceptable**
Bueno	Condición cuando el elemento constructivo a calificar, cumple con las espectativas que se esperaban que dicho elemento cumpliera. **Equivalente a que aceptable**
Regular	Condición cuando el elemento constructivo a calificar evidencia fallas o deterioros que se puedan corregir con la facilidad y a bajo costo. **No es aceptable**
Deficiente	Condición cuando el elemento constructivo a calificar evidencia fallas o deterioros que se puedan corregir o que requieren intenso trabajo y altos costos para poderlos corregir.

INVENTARIO DE PATOLOGIA DE CONSTRUCCION DEL EDIFIFICIO N°138

Descripción de Áreas	Tipo de Material	Calificacion de lo observado				
		Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Observación
Losas	Hormigón armado		x			
Techo	Metal C. Corrugado		x			
Acabados Superiores e Inferiores	Hormigón armado		x			
Nudos o Uniones	Hormigón armado		x			
Corrosion de Refuerzo	barras de acero					
Paredes Exteriores	Repello liso		x			
Pintura	Anti Hongo			x		Reponer la superficie
Manchas	Pintura		x			Aplicar antihongo
Paredes Interiores	Repello liso		x			
Pintura Interior				x		
Juntas	Mezcla	x				
Ventanas Externas de los salones	Aluminio			x		No se pueden abrir algunas ventanas para una buena ventilación
Ventanas Externas de las escaleras	Ornamentales de arcilla					
Ferreteria de Ventanas	Verjas de hierro			x		Algunos operadores no funcionan bien se debera aplicar lubricante
Puertas de los salones de clases	Metal		x			Se recomienda repintar todas puertas actuales 3 en 1 (color negro)
Seguridad de la puerta	Cerradura		x			Se recomienda aplicar lubricante en las cerraduras y en la bisagras
Marcos de Puerta	Angulos Metalicos		x			
Escaleras	Hormigón Armado					
Pasamanos	Metal					
Escalones	Hormigón armado					
Medidas de escaleras						
Iluminacion en las escaleras	Iluminación natural					
Paredes decorativas		x				
Sistemas	Electricos, plomeria		x			
Cielo Raso	Concreto visto, suspendido		x			Aplicar pintura de tipo acrilica
Mobiliario	Madera y Metal	x				
Señalizacion Interna				x		
Estacionamientos	Alfalto					
Accesibilidad para personas de mobilidad reducida		x				
Pisos	Ceramica		x			Se recomienda reponer por piezas nuevas
Circulación Interna		x				

DESGLOSE DE ÁREAS DEL EDIFICIO N°138

ÁREA CERRADA :	387.79 M2
TOTAL DE ÁREA CERRADA :	387.79 M2
ÁREA DE CORREDORES (SALONES DE CLASES)	104.71 M2
TOTAL DE ÁREA ABIERTA TECHADA :	
ÁREA DE TECHO (CUBIERTA TIPO METALICO)	598.60 M2
ÁREA DE LOSA (TIPO MACIZA)	591.51 M2
TOTAL DE ÁREA DE CONSTRUCCIÓN:	1,682.61 M2



PLANTA ARQUITECTONICA EDIFICIO N°133

ESC. 1:100

4 SALONES DE CLASES

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO N°133, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

PLANTA ARQUITECTONICA EDIFICIO N°138

ESC. 1:100

BIBLIOTECA, UN LABORATORIO DE INFORMATICA , UN SALÓN DE LENGUA Y UN AULA DE CIENCIAS NATURALES

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO N°138, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO N°133)
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1960 EDAD:64 AÑOS

EDIFICIO N°133 DE UN NIVEL

DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, VENTANAS TIPO TOLDA Y VIDRIO FIJO CON MARCO DE ALUMINIO, PUERTAS DE METAL CON MARCO DE METAL.

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO REVESTIDO EN CERAMICA, TECHO DE LOSA DE CONCRETO ARMADO REVESTIMIENTO DE TECHO CON LAMINAS DE ZINC Y ESTRUCTURA METALICA.

REPARTO INTERNO : SALONES DE CLASES (4)

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO N°138)
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1956 EDAD:68 AÑOS

EDIFICIO N°138 DE UN NIVEL

DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, VENTANAS TIPO TOLDA Y VIDRIO FIJO CON MARCO DE ALUMINIO, PUERTAS DE METAL CON MARCO DE METAL.

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO REVESTIDO EN CERAMICA, TECHO DE LOSA DE CONCRETO ARMADO REVESTIMIENTO DE TECHO CON LAMINAS DE ZINC Y ESTRUCTURA METALICA.

REPARTO INTERNO : SALONES DE CLASES (4), LABORATORIO DE INFORMATICA, BIBLIOTECA (OMAR TORRIJOS H.), LABORATORIO DE LENGUAS Y AULA CIENCIAS GENERALES

saint malo
arquitecto

UNIVERSIDAD DE PANAMA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

UBICACION: SECTOR DE PARAISO

ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:
PLANTA ARQUITECTONICA (EDIFICIOS N°133 Y 138)

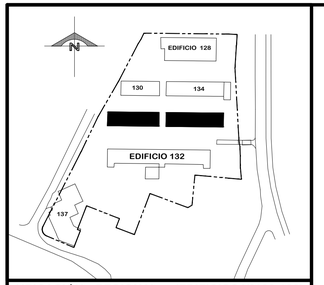
PROFESOR ASESOR: FELIX DURÁN

ESTUDIANTE: Ricardo Saint Malo

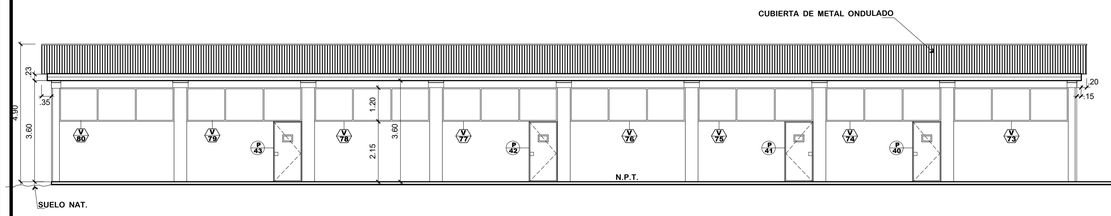
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO

FECHA: ENERO-2024 ESCALA: LA INDICADA

HOJA N° 10 TOTAL 23

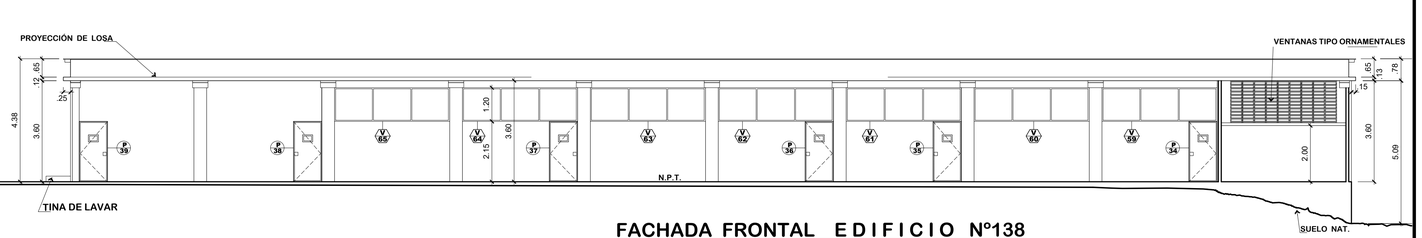


UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIOS Nº133-138)
ESC. 1:2,500



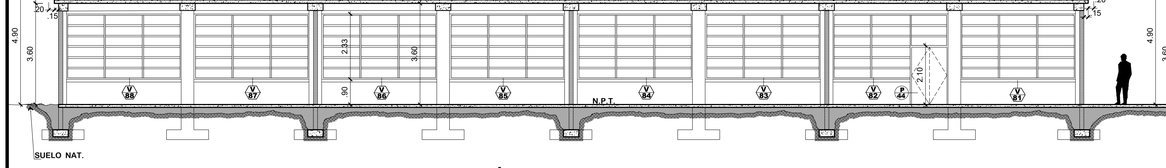
FACHADA FRONTAL EDIFICIO Nº133
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº133, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



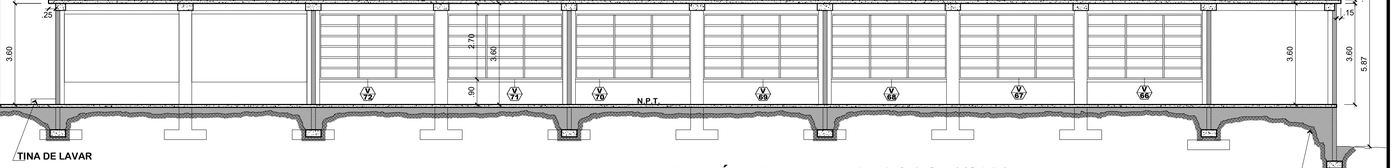
FACHADA FRONTAL EDIFICIO Nº138
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº138, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



SECCIÓN B-B EDIFICIO Nº133
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº133, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



SECCIÓN B-B EDIFICIO Nº138
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº138, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO N°133)
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1960 EDAD: 64 AÑOS

EDIFICIO N°133 DE UN NIVEL

DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, VENTANAS TIPO TOLDA Y VIDRIO FIJO CON MARCO DE ALUMINIO, PUERTAS DE METAL CON MARCO DE METAL.

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO REVESTIDO EN CERAMICA, TECHO DE LOSA DE CONCRETO ARMADO REVESTIMIENTO DE TECHO CON LAMINAS DE ZINC Y ESTRUCTURA METALICA.

REPARTO INTERNO : SALONES DE CLASES (6)

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO N°138)
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1956 EDAD: 68 AÑOS

EDIFICIO N°138 DE UN NIVEL

DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, VENTANAS TIPO TOLDA Y VIDRIO FIJO CON MARCO DE ALUMINIO, PUERTAS DE METAL CON MARCO DE METAL.

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO REVESTIDO EN CERAMICA, TECHO DE LOSA DE CONCRETO ARMADO REVESTIMIENTO DE TECHO CON LAMINAS DE ZINC Y ESTRUCTURA METALICA.

REPARTO INTERNO : SALONES DE CLASES (4), LABORATORIO DE INFORMATICA, BIBLIOTECA (OMAR TORRIJOS H.), LABORATORIO DE LENGUAS Y AULA CIENCIAS GENERALES

saint malo
arquitecto

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

UNIVERSIDAD DE PANAMA

UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN
TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

UBICACION: SECTOR DE PARAISO
ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:
FACHADA FRONTAL Y SECCIÓN B-B (EDIFICIOS N°133 Y 138)

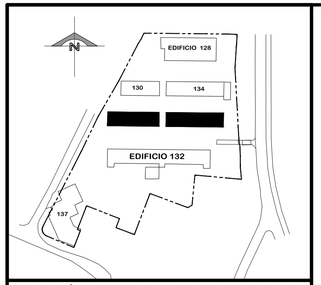
PROFESOR ASESOR: FELIX DURÁN

ESTUDIANTE: Ricardo Saint Malo

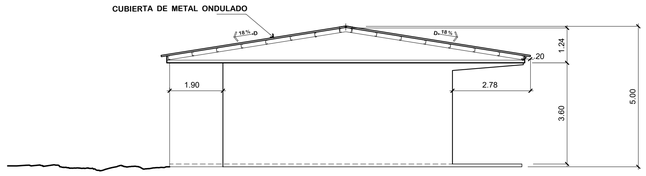
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO

FECHA: ENERO-2024 ESCALA: LA INDICADA

HOJA N° **11** TOTAL **23**

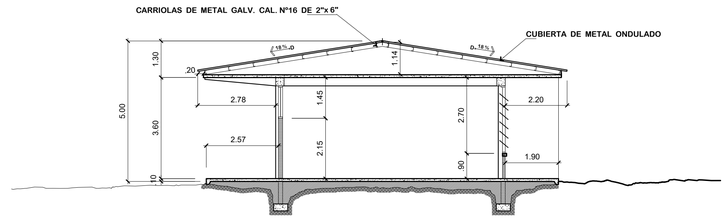


UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIOS Nº133-138)
ESC. 1:2,500

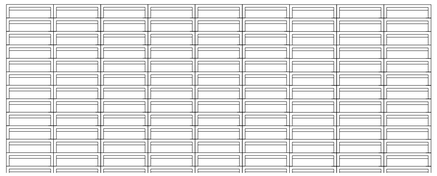


FACHADA LATERAL IZQUIERDA EDIFICIO Nº133
ESC. 1:100
ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº133, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

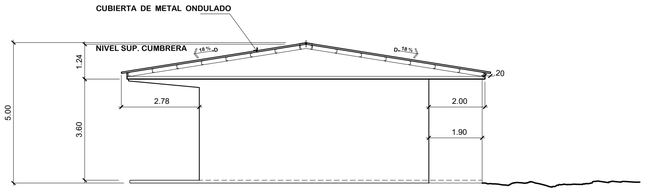




SECCIÓN A-A EDIFICIO Nº133
ESC. 1:100
ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº133, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



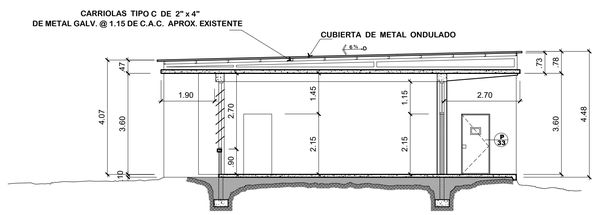
VENTANA TIPO ORNAMENTAL
(FACHADA POSTERIOR EDIF. Nº138)
ESC. 1:25



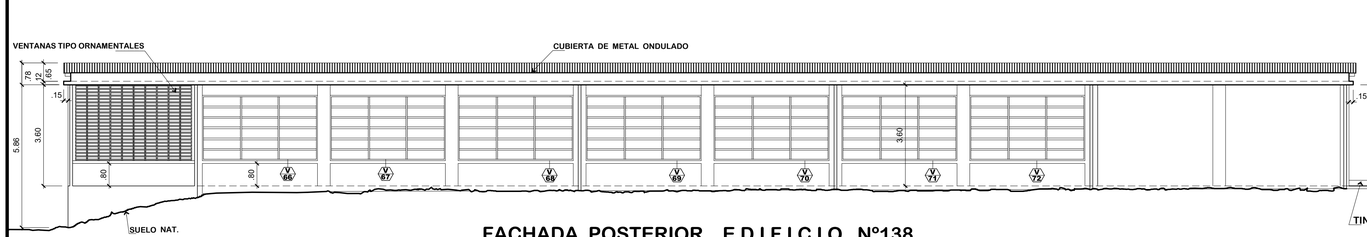
FACHADA LATERAL DERECHA EDIFICIO Nº133
ESC. 1:100
ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº133, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



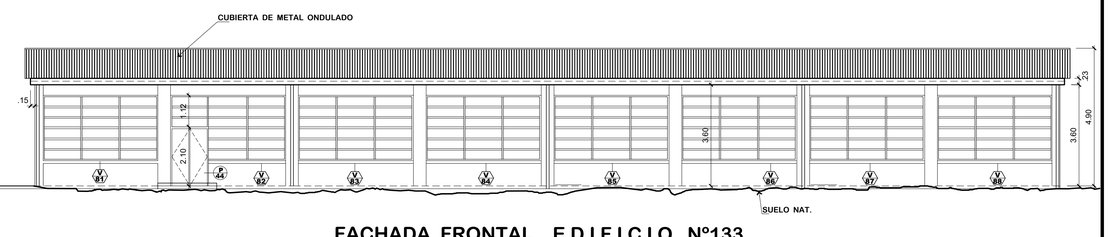
IMAGEN DE VENTANA TIPO ORNAMENTAL
F. POSTERIOR EDIFICIO Nº134)



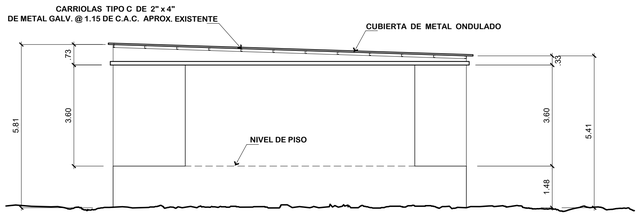
SECCIÓN C-C EDIFICIO Nº138
ESC. 1:100



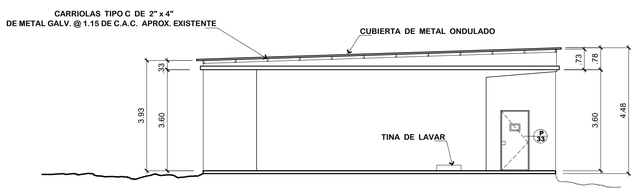
FACHADA POSTERIOR EDIFICIO Nº138
ESC. 1:100
ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº138, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



FACHADA FRONTAL EDIFICIO Nº133
ESC. 1:100
ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº133, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



FACHADA LATERAL DERECHA EDIFICIO Nº138
ESC. 1:100
ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº138, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



FACHADA LATERAL IZQUIERDA EDIFICIO Nº138
ESC. 1:100
ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº138, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO Nº133)
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1960 EDAD:64 AÑOS

EDIFICIO Nº133 DE UN NIVEL

DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, VENTANAS TIPO TOLDA Y VIDRRIO FIJO CON MARCO DE ALUMINIO, PUERTAS DE METAL CON MARCO DE METAL.

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO REVESTIDO EN CERAMICA, TECHO DE LOSA DE CONCRETO ARMADO REVESTIMIENTO DE TECHO CON LAMINAS DE ZINC Y ESTRUCTURA METALICA.

REPARTO INTERNO : SALONES DE CLASES (4)

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO Nº138)
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1956 EDAD:68 AÑOS

EDIFICIO Nº138 DE UN NIVEL

DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, VENTANAS TIPO TOLDA Y VIDRRIO FIJO CON MARCO DE ALUMINIO, PUERTAS DE METAL CON MARCO DE METAL.

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO REVESTIDO EN CERAMICA, TECHO DE LOSA DE CONCRETO ARMADO REVESTIMIENTO DE TECHO CON LAMINAS DE ZINC Y ESTRUCTURA METALICA.

REPARTO INTERNO : SALONES DE CLASES (4), LABORATORIO DE INFORMATICA, BIBLIOTECA (OMAR TORRIJOS H.), LABORATORIO DE LENGUAS Y AULA CIENCIAS GENERALES

saint malo
arquitecto

UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN
TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

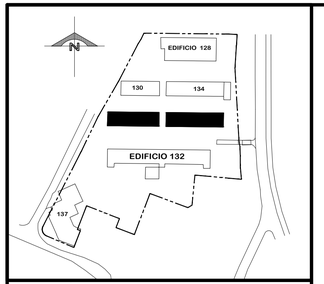
PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

UBICACION: SECTOR DE PARAISO

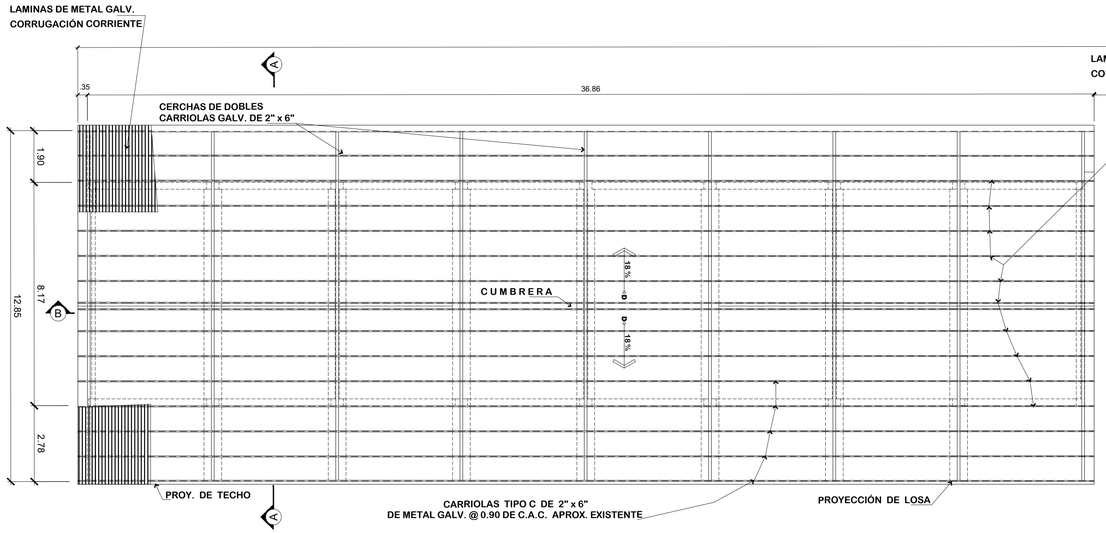
ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO CORREGIMIENTO DE ANCÓN DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:
FACHADAS Y SECCIONES (EDIFICIOS Nº133 Y 138)

PROFESOR ASESOR:	FELIX DURÁN
ESTUDIANTE:	Ricardo Saint Malo
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO	
FECHA: ENERO-2024	ESCALA: LA INDICADA
HOJA N° 12	TOTAL 23

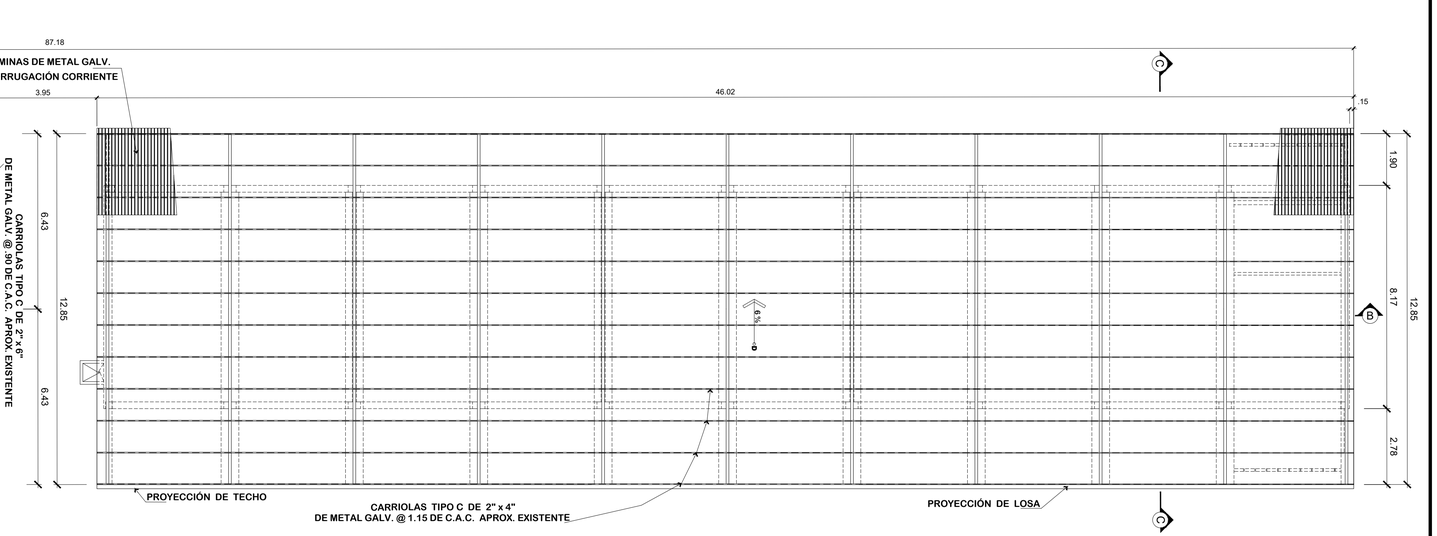


UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIOS N°133-138)
ESC. 1:2,500



PLANTA DE TECHO EDIFICIO N°133
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO N°133, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



PLANTA DE TECHO EDIFICIO N°138
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO N°138, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO N°133)
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1960 EDAD:64 AÑOS

EDIFICIO N°133 DE UN NIVEL

DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, VENTANAS TIPO TOLDA Y VIDRRIO FIJO CON MARCO DE ALUMINIO, PUERTAS DE METAL CON MARCO DE METAL.

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO REVESTIDO EN CERAMICA, TECHO DE LOSA DE CONCRETO ARMADO REVESTIMIENTO DE TECHO CON LAMINAS DE ZINC Y ESTRUCTURA METALICA.

REPARTO INTERNO : SALONES DE CLASES (4)

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO N°138)
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1956 EDAD:68 AÑOS

EDIFICIO N°138 DE UN NIVEL

DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, VENTANAS TIPO TOLDA Y VIDRRIO FIJO CON MARCO DE ALUMINIO, PUERTAS DE METAL CON MARCO DE METAL.

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO REVESTIDO EN CERAMICA, TECHO DE LOSA DE CONCRETO ARMADO REVESTIMIENTO DE TECHO CON LAMINAS DE ZINC Y ESTRUCTURA METALICA.

REPARTO INTERNO : SALONES DE CLASES (4), LABORATORIO DE INFORMATICA, BIBLIOTECA (OMAR TORRIJOS H.), LABORATORIO DE LENGUAS Y AULA CIENCIAS GENERALES

saint malo
arquitecto

UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN
TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

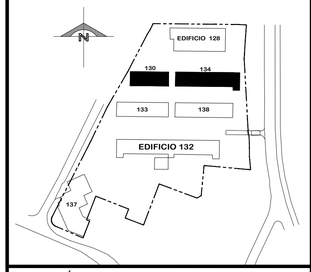
PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

UBICACION: SECTOR DE PARAISO

ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:
PLANTA DE TECHO
(EDIFICIOS N°133 Y 138)

PROFESOR ASESOR:	FELIX DURÁN
ESTUDIANTE:	Ricardo Saint Malo
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO.	
FECHA: ENERO-2024	ESCALA: LA INDICADA
HOJA N° 13	TOTAL 23



UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIOS Nº130-134)
ESC. 1:2,500

DESGLOSE DE ÁREAS DEL EDIFICIO Nº130

ÁREA CERRADA :	223.44 M2
TOTAL DE ÁREA CERRADA :	223.44 m2
ÁREA DE CORREDORES (SALONES DE CLASES)	70.49 M2
PISO DE PAVIMENTO (EXTERIOR)	79.96 M2
TOTAL DE ÁREA ABIERTA TECHADA :	
ÁREA DE TECHO (CUBIERTA TIPO METALICO)	367.58 M2
ÁREA DE LOSA (TIPO MACIZA)	358.74 M2
TOTAL DE ÁREA DE CONSTRUCCIÓN:	1,100.21 m2

INVENTARIO DE PATÓLOGIA DE CONSTRUCCIÓN DEL EDIFIFICIO Nº130

Descripción de Areas	Tipo de Material	Calificación de lo observado: Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Observación
Losas	Hormigon armado		x			
Grietas	Hormigon armado					
Acabados Superiores e Inferiores	Hormigon armado		x			
Nudos o Uniones	Hormigon armado		x			
Corrosion de Refuerzo	barras de acero					
Paredes Exteriores	Repello liso		x			
Pintura	Anti Hongo			x		
Manchas	Pintura				x	Se debera limpiar y colocar una capa de sellador y dos manos de acabado
Paredes Interiores	Repello liso		x			
Pintura Interior			x			
Juntas	Mezcla	x				
Ventanas Externas de los salones	Aluminio			x		No se pueden abrir algunas ventanas para una buena ventilación
Ventanas Externas de las escaleras	Ornamentales de arcilla					
Ferreteria de Ventanas	Verjas de hierro			x		Algunos operadores no funcionan bien se debera aplicar lubricante
Puertas de los salones de clases	Metal		x			Se recomienda reparar todas puertas acledo 3 an 1 (color negro)
Seguridad de la puerta	Cerradura		x			Se recomienda aplicar lubricante en las cerraduras y en la bisagras
Marcos de Puerta	Angulos Metalicos		x			
Escaleras	Hormigon Armado					
Pasamanos	Metal					
Escalones	Hormigon armado					
Medidas de escaleras						
Iluminacion en las escaleras	Iluminacion natural					
Paredes decorativas		x				
Sistemas	Electricos, plomeria		x			
Cielo Raso	Concreto visto, suspendido		x			Aplicar pintura de tipo acrilica
Mobiliario	Madera y Metal	x				
Señalizacion Interna				x		
Estacionamientos	Alfalto					
Accesibilidad para personas de mobilidad reducida		x				
Pisos	Vinil, ceramica			x		Se recomienda remplazar las piezas defectuosas
Circulación Interna		x				

CRITERIOS DE EVALUACION PATOLOGICA DE LOS EDIFICIOS

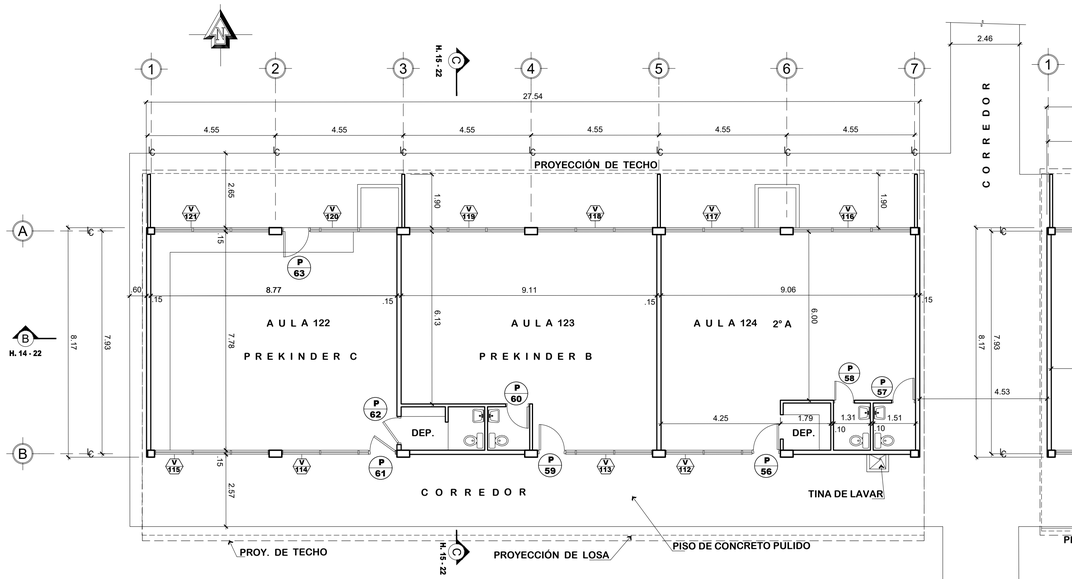
Excelente	Condición cuando el elemento constructivo a calificar, supera las expectativas que se esperaban que dicho elemento cumpliera. **Mejor que aceptable**
Bueno	Condición cuando el elemento constructivo a calificar, cumple con las expectativas que se esperaban que dicho elemento cumpliera. **Equivalente a que aceptable**
Regular	Condición cuando el elemento constructivo a calificar evidencia fallas o deterioros que se pueden corregir con la facilidad y a bajo costo. **No es aceptable**
Deficiente	Condición cuando el elemento constructivo a calificar evidencia fallas o deterioros que se pueden corregir o que requieren intenso trabajo y altos costos para poderlos corregir.

INVENTARIO DE PATÓLOGIA DE CONSTRUCCIÓN DEL EDIFIFICIO Nº134

Descripción de Areas	Tipo de Material	Calificación de lo observado: Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Observación
Losas	Hormigon armado		x			
Grietas	Hormigon armado					
Acabados Superiores e Inferiores	Hormigon armado		x			
Nudos o Uniones	Hormigon armado		x			
Corrosion de Refuerzo	barras de acero					
Paredes Exteriores	Repello liso		x			
Pintura	Anti Hongo			x		
Manchas	Pintura				x	Equipo de desprendimiento de pintura, lijadora, extensiones, lija, debera para y colocar una capa de sellador y dos manos de acabado
Paredes Interiores	Repello liso		x			
Pintura Interior			x			
Juntas	Mezcla	x				
Ventanas Externas de los salones	Aluminio			x		No se pueden abrir algunas ventanas para una buena ventilación
Ventanas Externas de las escaleras	Ornamentales de arcilla					
Ferreteria de Ventanas	Verjas de hierro					Algunos operadores no funcionan bien se debera aplicar anticorrosivo y acabado de 3 an1
Puertas de los salones de clases	Metal		x			Se recomienda reparar todas puertas acledo 3 an 1 (color negro)
Seguridad de la puerta	Cerradura		x			La recorte funciona bien pero se recomienda aplicar lubricante en las cerraduras y en la bisagras
Marcos de Puerta	Angulos Metalicos		x			
Escaleras	Hormigon Armado					
Pasamanos	Metal					
Escalones	Hormigon armado					
Medidas de escaleras						
Iluminacion en las escaleras	Iluminacion natural					
Paredes decorativas						
Sistemas	Electricos, plomeria		x			
Cielo Raso	Concreto visto, suspendido		x			Aplicar pintura de tipo acrilica
Mobiliario	Madera y Metal	x				
Señalizacion Interna				x		
Estacionamientos	Alfalto					
Accesibilidad para personas de mobilidad reducida		x				
Pisos	Ceramica	x				
Circulación Interna		x				

DESGLOSE DE ÁREAS DEL EDIFICIO Nº134

ÁREA CERRADA :	397.34 M2
TOTAL DE ÁREA CERRADA :	397.34 m2
ÁREA DE DEPOSITO	2.13 M2
ÁREA DE CORREDORES (SALONES DE CLASES)	104.90 M2
TOTAL DE ÁREA ABIERTA TECHADA :	
PISO DE PAVIMENTO (JUEGO INFANTIL)	38.74 M2
ÁREA DE TECHO (CUBIERTA TIPO METALICO)	603.22 M2
ÁREA DE LOSA (TIPO MACIZA)	587.26 M2
TOTAL DE ÁREA DE CONSTRUCCIÓN:	1,733.49 m2

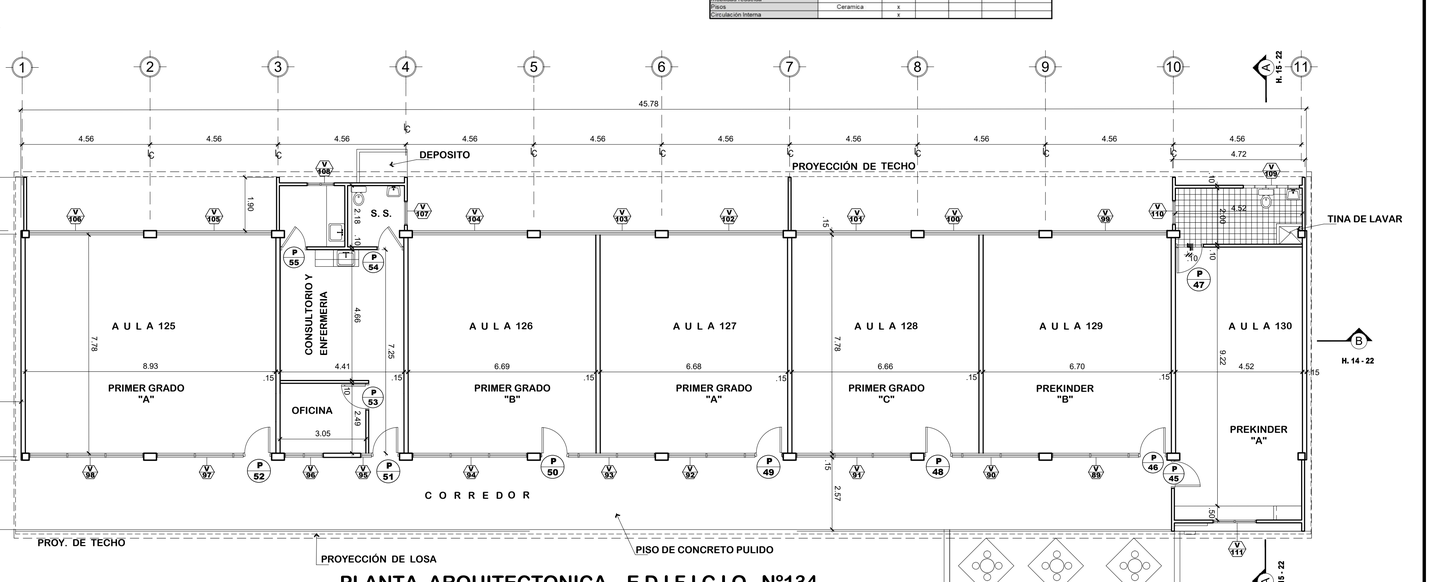


PLANTA ARQUITECTONICA EDIFICIO Nº130

ESC. 1:100

KINDERGARDEN 3 SALONES DE CLASES

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº130, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



PLANTA ARQUITECTONICA EDIFICIO Nº134

ESC. 1:100

6 SALONES DE CLASES, CONSULTORIO ODONTOLOGIA Y ENFERMERIA

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº134, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO Nº130)

AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1945 EDAD:79 AÑOS

EDIFICIO Nº130 DE UN NIVEL

DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, VENTANAS TIPO TOLDA Y VIDRIO FIJO CON MARCO DE ALUMINIO, PUERTAS DE METAL CON MARCO DE METAL.

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO PULIDO DE CONCRETO, TECHO DE LOSA DE CONCRETO ARMADO REVESTIMIENTO DE TECHO CON LAMINAS DE ZINC CORRUGADO Y ESTRUCTURA METALICA.

REPARTO INTERNO : SALONES DE CLASES (3), DOS (2) SERVICIOS SANITARIOS.

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO Nº134)

AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1960 EDAD:62 AÑOS

EDIFICIO Nº134 DE UN NIVEL

DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, VENTANAS TIPO TOLDA Y VIDRIO FIJO CON MARCO DE ALUMINIO, PUERTAS DE METAL CON MARCO DE METAL.

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO PULIDO DE CONCRETO, TECHO DE LOSA DE CONCRETO ARMADO REVESTIMIENTO DE TECHO CON LAMINAS DE ZINC CORRUGADO Y ESTRUCTURA METALICA.

REPARTO INTERNO : SALONES DE CLASES (6), UN SERVICIO SANITARIO, ENFERMERIA CON COCINETA, LAVAMANOS Y SERVICIO SANITARIO

saint malo arquitecto

UNIVERSIDAD DE PANAMA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

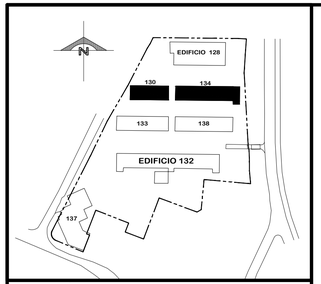
UBICACION: SECTOR DE PARAISO

ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

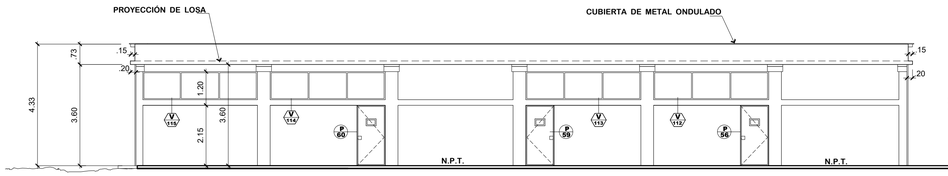
CONTENIDO DE LA HOJA:

PLANTA ARQUITECTONICA (EDIFICIOS Nº130 Y 134)

PROFESOR ASESOR:	FELIX DURÁN
ESTUDIANTE:	Ricardo Saint Malo
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO	
FECHA: ENERO-2024	ESCALA: LA INDICADA
HOJA N° 14	TOTAL 23

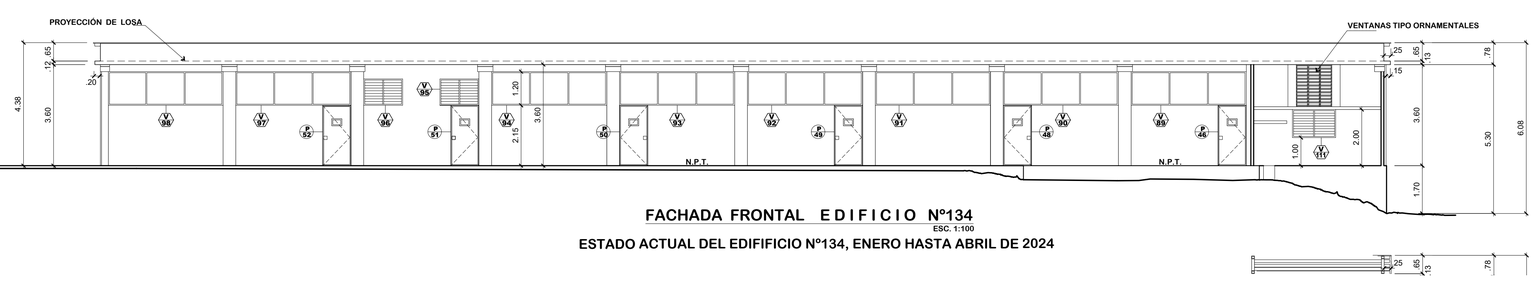


UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIOS Nº130-134)
ESC. 1:2,500



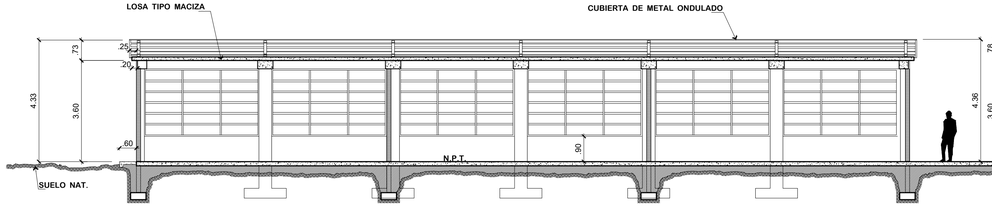
FACHADA FRONTAL EDIFICIO Nº130
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº130, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



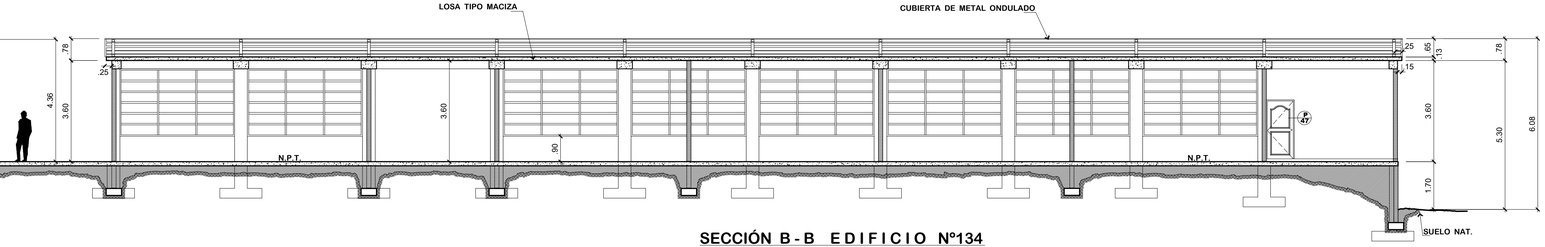
FACHADA FRONTAL EDIFICIO Nº134
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº134, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



SECCIÓN B - B EDIFICIO Nº130
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº130, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



SECCIÓN B - B EDIFICIO Nº134
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº134, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO N°130)
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1945 EDAD:79 AÑOS

EDIFICIO Nº130 DE UN NIVEL

DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, VENTANAS TIPO TOLDA Y VIDRIO FIJO CON MARCO DE ALUMINIO, PUERTAS DE METAL CON MARCO DE METAL.

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO PULIDO DE CONCRETO, TECHO DE LOSA DE CONCRETO ARMADO REVESTIMIENTO DE TECHO CON LAMINAS DE ZINC CORRUGADO Y ESTRUCTURA METALICA.

REPARTO INTERNO : SALONES DE CLASES (3), DOS (2) SERVICIOS SANITARIOS.

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO N°134)
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1960 EDAD:62 AÑOS

EDIFICIO Nº134 DE UN NIVEL

DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, VENTANAS TIPO TOLDA Y VIDRIO FIJO CON MARCO DE ALUMINIO, PUERTAS DE METAL CON MARCO DE METAL.

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO PULIDO DE CONCRETO, TECHO DE LOSA DE CONCRETO ARMADO REVESTIMIENTO DE TECHO CON LAMINAS DE ZINC CORRUGADO Y ESTRUCTURA METALICA.

REPARTO INTERNO : SALONES DE CLASES (6), UN SERVICIO SANITARIO, ENFERMERIA CON COCINETA, LAVAMANOS Y SERVICIO SANITARIO

saint malo
arquitecto

UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

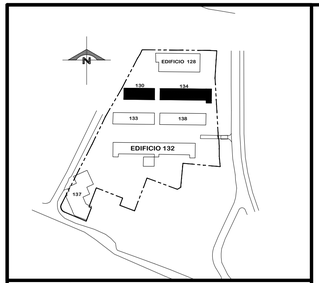
UBICACION: SECTOR DE PARAISO

ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

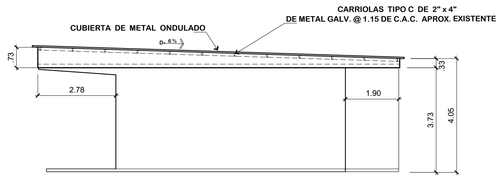
CONTENIDO DE LA HOJA:

FACHADA FRONTAL Y SECCIÓN B-B (EDIFICIOS Nº130 Y 134)

PROFESOR ASESOR:	FELIX DURÁN
ESTUDIANTE:	Ricardo Saint Malo
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO.	
FECHA: ENERO-2024	ESCALA: LA INDICADA
HOJA N° 15	TOTAL 23

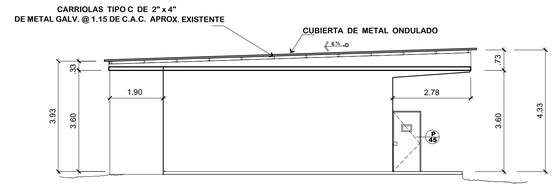


UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIOS N°130-134)
ESC. 1:2,500



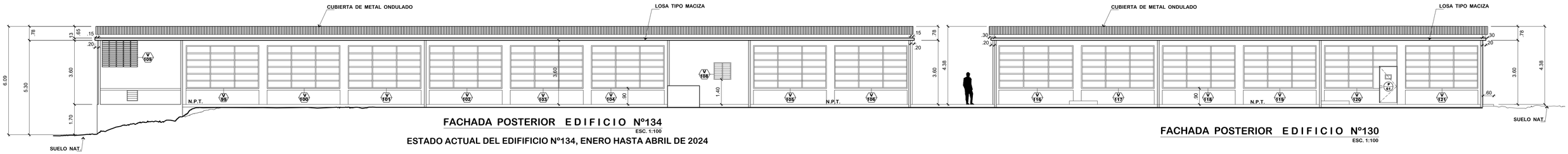
FACHADA LATERAL DERECHA EDIFICIO N°130
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO N°130, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



FACHADA LATERAL IZQUIERDA EDIFICIO N°134
ESC. 1:100

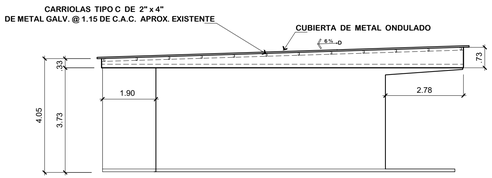
ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO N°134, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



FACHADA POSTERIOR EDIFICIO N°134
ESC. 1:100

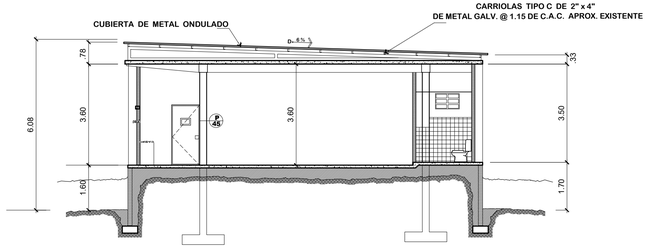
ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO N°134, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

FACHADA POSTERIOR EDIFICIO N°130
ESC. 1:100



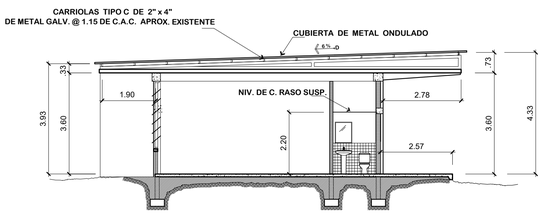
FACHADA LATERAL IZQUIERDA EDIFICIO N°130
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO N°130, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



SECCIÓN A-A EDIFICIO N°134
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO N°134, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



SECCIÓN C-C EDIFICIO N°130
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO N°130, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO N°130)
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1945 EDAD:79 AÑOS

EDIFICIO N°130 DE UN NIVEL

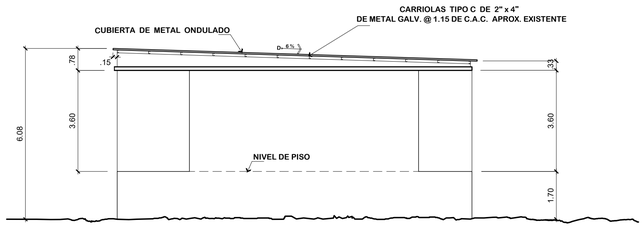
DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, VENTANAS TIPO TOLDA Y VIDRIO FIJO CON MARCO DE ALUMINIO, PUERTAS DE METAL CON MARCO DE METAL.

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO PULIDO DE CONCRETO, TECHO DE LOSA DE CONCRETO ARMADO REVESTIMIENTO DE TECHO CON LAMINAS DE ZINC CORRUGADO Y ESTRUCTURA METALICA.

REPARTO INTERNO : SALONES DE CLASES (3), DOS (2) SERVICIOS SANITARIOS.



IMAGEN DE VENTANA TIPO ORNAMENTAL
F. POSTERIOR EDIFICIO N°130)



FACHADA LATERAL DERECHA EDIFICIO N°134
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO N°134, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO N°134)
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1960 EDAD:62 AÑOS

EDIFICIO N°134 DE UN NIVEL

DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, VENTANAS TIPO TOLDA Y VIDRIO FIJO CON MARCO DE ALUMINIO, PUERTAS DE METAL CON MARCO DE METAL.

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO PULIDO DE CONCRETO, TECHO DE LOSA DE CONCRETO ARMADO REVESTIMIENTO DE TECHO CON LAMINAS DE ZINC CORRUGADO Y ESTRUCTURA METALICA.

REPARTO INTERNO : SALONES DE CLASES (6), UN SERVICIO SANITARIO, ENFERMERIA CON COCINETA, LAVAMANOS Y SERVICIO SANITARIO

saint malo
arquitecto

UNIVERSIDAD DE PANAMA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

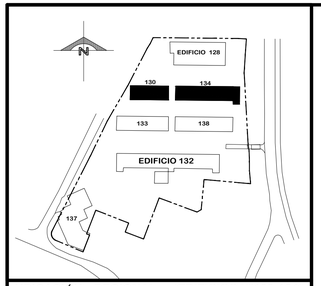
UBICACION: SECTOR DE PARAISO

ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

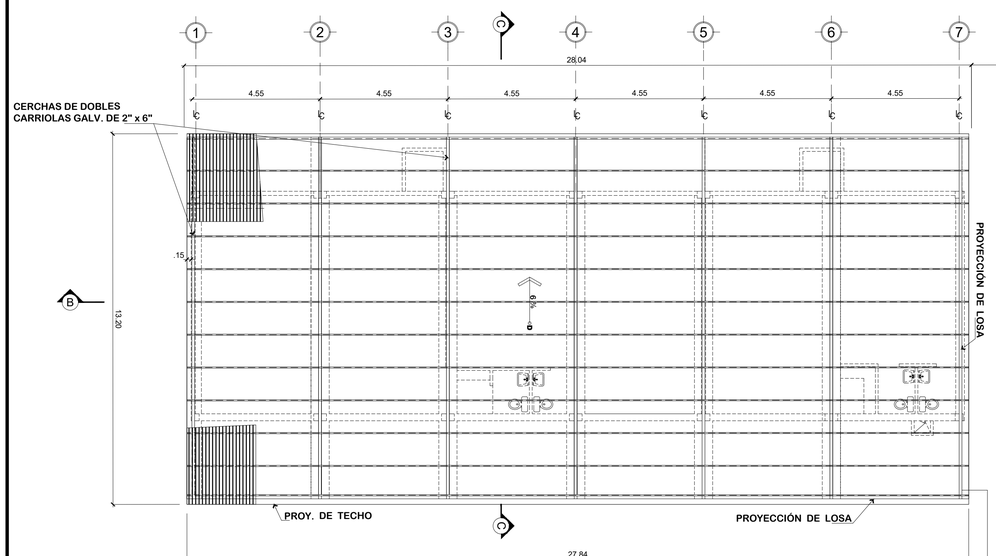
CONTENIDO DE LA HOJA:

FACHADA FRONTAL Y SECCIÓN B-B
(EDIFICIOS N°130 Y 134)

PROFESOR ASESOR:	FELIX DURÁN
ESTUDIANTE:	Ricardo Saint Malo
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO.	
FECHA: ENERO-2024	ESCALA: LA INDICADA
HOJA N° 16	TOTAL 23

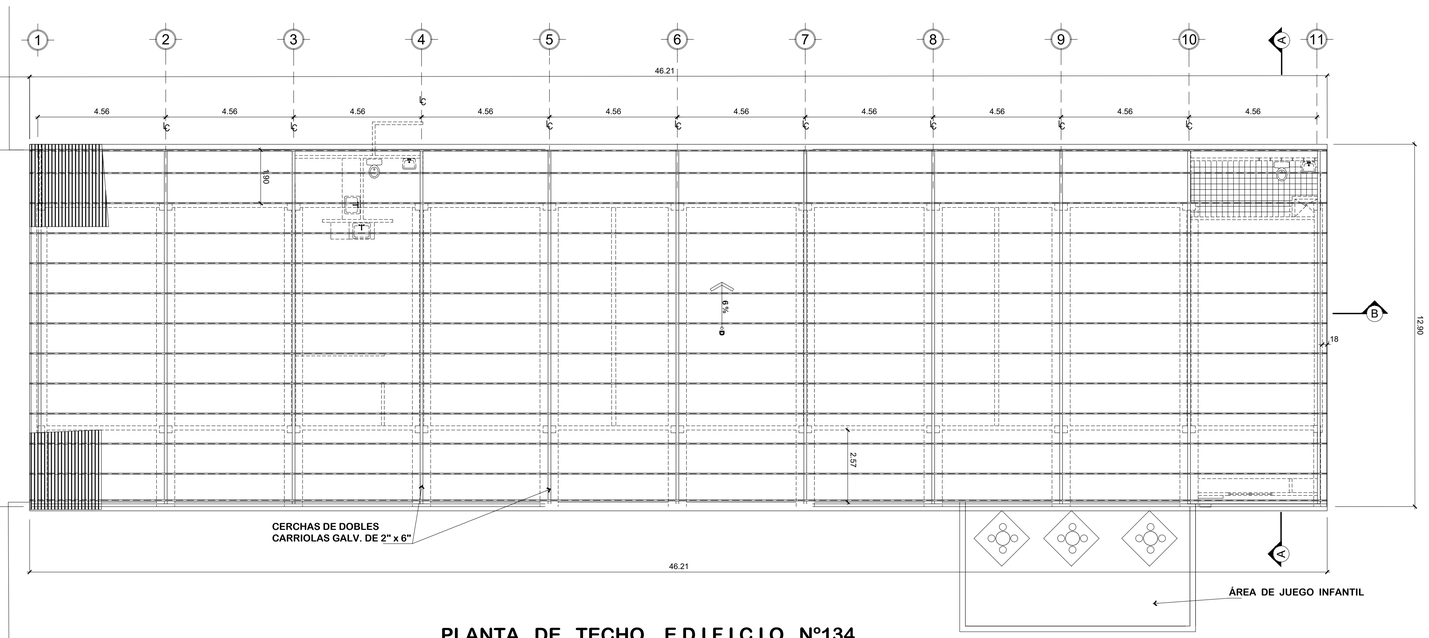


UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIOS N°130-134)
ESC. 1:2,500



PLANTA DE TECHO EDIFICIO N°130
KINDERGARDEN
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO N°130, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



PLANTA DE TECHO EDIFICIO N°134
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO N°134, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO N°130)
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1945 EDAD:79 AÑOS

EDIFICIO N°130 DE UN NIVEL

DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, VENTANAS TIPO TOLDA Y VIDRIO FIJO CON MARCO DE ALUMINIO, PUERTAS DE METAL CON MARCO DE METAL.

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO PULIDO DE CONCRETO, TECHO DE LOSA DE CONCRETO ARMADO REVESTIMIENTO DE TECHO CON LAMINAS DE ZINC CORRUGADO Y ESTRUCTURA METALICA.

REPARTO INTERNO : SALONES DE CLASES (3), DOS (2) SERVICIOS SANITARIOS.

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO N°134)
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1960 EDAD:62 AÑOS

EDIFICIO N°134 DE UN NIVEL

DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, VENTANAS TIPO TOLDA Y VIDRIO FIJO CON MARCO DE ALUMINIO, PUERTAS DE METAL CON MARCO DE METAL.

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO PULIDO DE CONCRETO, TECHO DE LOSA DE CONCRETO ARMADO REVESTIMIENTO DE TECHO CON LAMINAS DE ZINC CORRUGADO Y ESTRUCTURA METALICA.

REPARTO INTERNO : SALONES DE CLASES (6), UN SERVICIO SANITARIO, ENFERMERIA CON COCINETA, LAVAMANOS Y SERVICIO SANITARIO

saint malo
arquitecto

UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN
TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

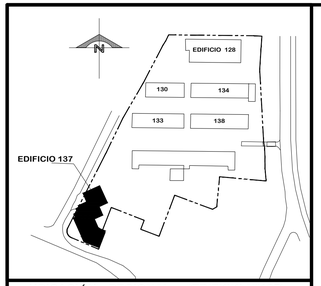
UBICACION: SECTOR DE PARAISO

ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:

PLANTA DE TECHO
(EDIFICIOS N°130 Y 134)

PROFESOR ASESOR: FELIX DURÁN	
ESTUDIANTE: Ricardo Saint Malo	
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO	
FECHA: ENERO-2024	ESCALA: LA INDICADA
HOJA N° **17**	TOTAL **23**



UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIO Nº137)
ESC. 1:2,500

CRITERIOS DE EVALUACION PATOLOGICA DE LOS EDIFICIOS

Excelente	Condición cuando el elemento constructivo a calificar, supera las expectativas que se esperaban que dicho elemento cumpliera. **Mejor que aceptable**
Bueno	Condición cuando el elemento constructivo a calificar, cumple con las expectativas que se esperaban que dicho elemento cumpliera. **Es aceptable o que aceptable**
Regular	Condición cuando el elemento constructivo a calificar evidencia fallas o deterioros que se pueden corregir con la facilidad y a bajo costo. **No es aceptable**
Deficiente	Condición cuando el elemento constructivo a calificar evidencia fallas o deterioros que se pueden corregir o que requieren intenso trabajo y altos costos para poderlos corregir.

INVENTARIO DE PATOLOGIA DE CONSTRUCCION DEL EDIFIFICIO Nº137

Descripción de Areas	Tipo de Material	Calificacion de lo observado: Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Observación
Techo	laminas metalicas corrugadas			x		Se observan varios orificios deben selarse y impermeabilizar
Fascia	Metal			x		Aparicion de oxido, limpiar aplicar anticorrosivo y pintar al acabado pintura 3 en 1 (color gris)
Estructura de columnas	Acero			x		Con oxido, aplicar una limpieza de la estructura y aplicar anticorrosivo y pintura de acabado 3 en 1 de 2 manos
Nudos o Uniones	Hormigon armado					
Corrosión de la estructura	Acero					
Paredes Exteriores	Repello liso		x			
Pintura	Anti Hongo				x	
Manchas	Pintura				x	Aparicion de desprendimiento de pintura por eflorescencia, algas y hongos por la humedad. Se recomienda lavar y colocar una capa de sellador y dos manos de acabado
Paredes Interiores	Repello liso		x			
Pintura Interior				x		
Juntas	Mezcla	x				
Ventanas Externas de la fachadas	Aluminio			x		Se recomienda protección con antioxidantes y pintura de acabado
Ventanas Externas de las escaleras	Ornamentales de arcilla					
Ferreteria de Ventanas	Viejas de hierro					Varias de expasion donde se debera aplicar anticorrosivo y acabado de 2 are
Puertas	Metal			x		Se recomienda repintar todas puertas acbado 3 en 1 (color gris)
Seguridad de la puerta	Cerradura		x			La Pequeña funciona bien, pero se recomienda aplicar lubricante en las cerraduras y ar
Marcos de Puerta	Angulos Metalicos		x			
Escaleras	Hormigon Armado					
Pasamanos	Metal					
Escalones	Hormigon armado					
Medidas de escaleras						
Iluminacion en las escaleras	Iluminacion natural					
Paredes decorativas						
Sistemas	Electricos, plomeria		x			
Cielo Raso	Concreto visto, suspendido					
Mobiliario	Madera y Metal	x				
Señalizacion interna				x		
Estacionamientos	Alfalto					
Accesibilidad para personas de mobilidad reducida						
Pasos	Hormigon	x				
Circulación Interna		x				

DESGLOSE DE ÁREAS DEL EDIFICIO N°137

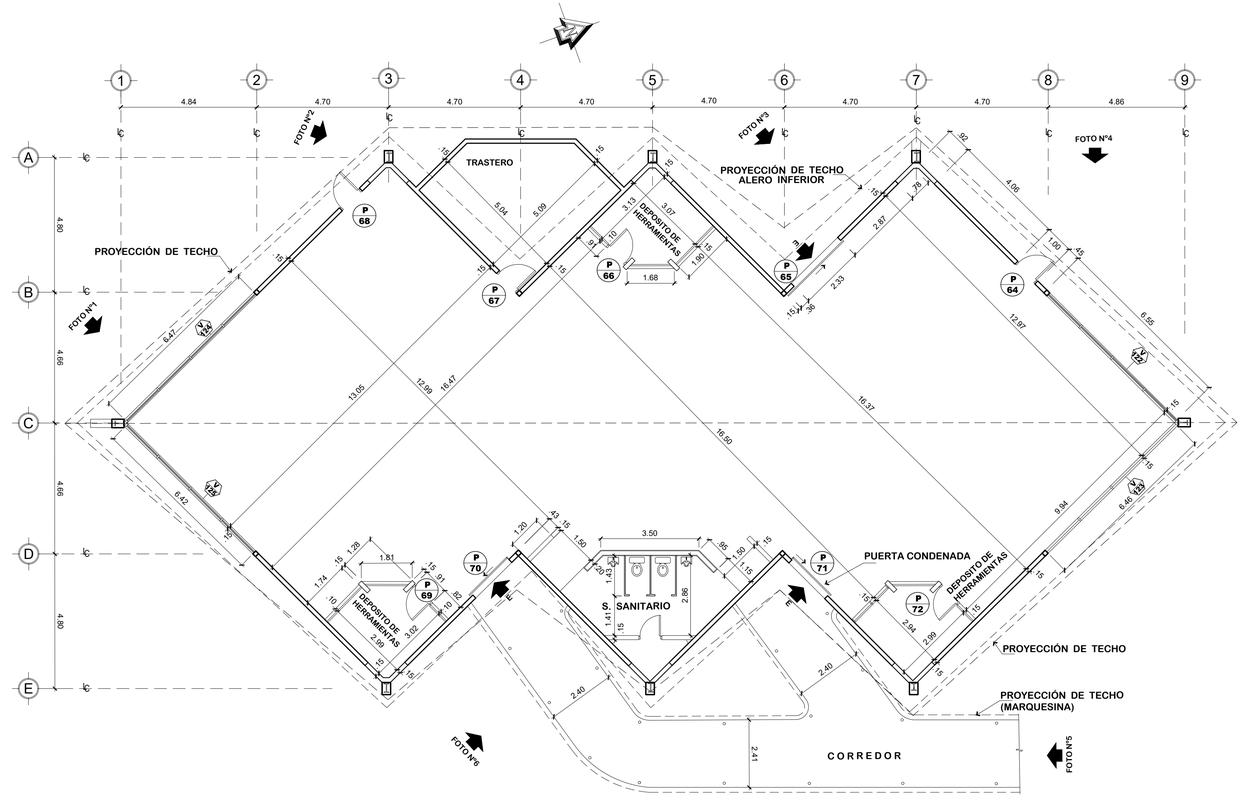
ÁREA CERRADA :	466.23 M2
TOTAL DE ÁREA CERRADA :	466.23 m2
TOTAL DE ÁREA DE CONSTRUCCIÓN:	466.23 m2



FOTO Nº1 (EDIFICIO Nº137)



FOTO Nº2 (EDIFICIO Nº137)



PLANTA ARQUITECTONICA E D I F I C I O Nº137
ESC. 1:100
ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº137, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



FOTO Nº3 (EDIFICIO Nº137)



FOTO Nº4 (EDIFICIO Nº137)

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO N°130)
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1956 EDAD:68 AÑOS

EDIFICIO Nº137 DE UN NIVEL (TIPO GALERA)

DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, ESTRUCTURA DE ACERO, VENTANAS DE PERFILES METALICO Y MALLA EXPANDIDA, PUERTAS DE METAL Y CON MARCO DE MALLA EXPANDIDA.

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO PULIDO DE CONCRETO, TECHO DE ESTRUCTURA DE ACERO Y CARRIOLAS CON LAMINAS DE ZINC CORRUGADO.

REPARTO INTERNO : SIN DIVISIONES INTERNAS, UN (1) SERVICIO SANITARIO DOS (2) INODOROS, DOS (2) URINALES Y DOS TINAS



FOTO Nº5 (EDIFICIO Nº137)



FOTO Nº6 (EDIFICIO Nº137)

saint malo
arquitecto

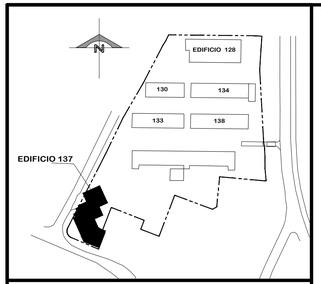
UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN
TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

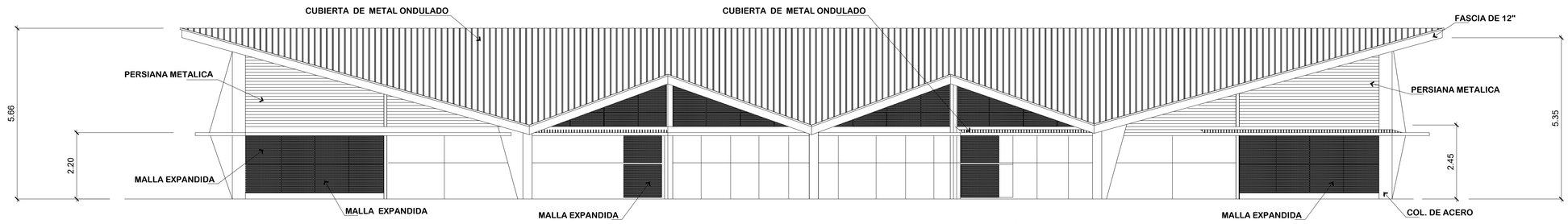
UBICACION: SECTOR DE PARAISO
ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:
PLANTA ARQUITECTONICA (EDIFICIO N°137)

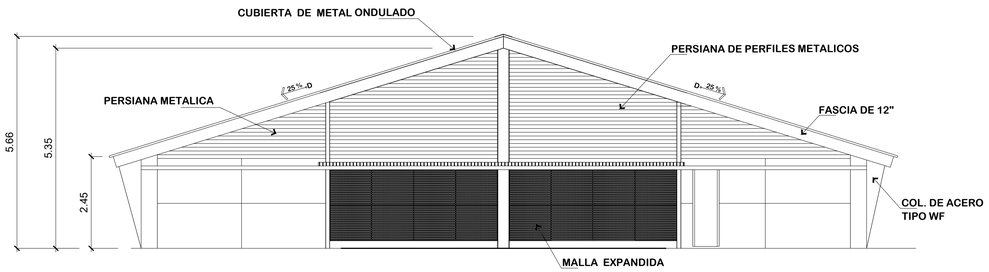
PROFESOR ASESOR:	FELIX DURÁN
ESTUDIANTE:	Ricardo Saint Malo
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO	
FECHA: ENERO-2024	ESCALA: LA INDICADA
HOJA N° 18	TOTAL 23



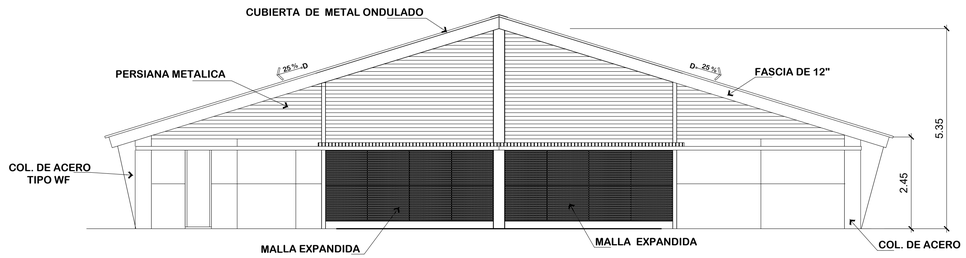
UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIO Nº137)
ESC. 1:2,500



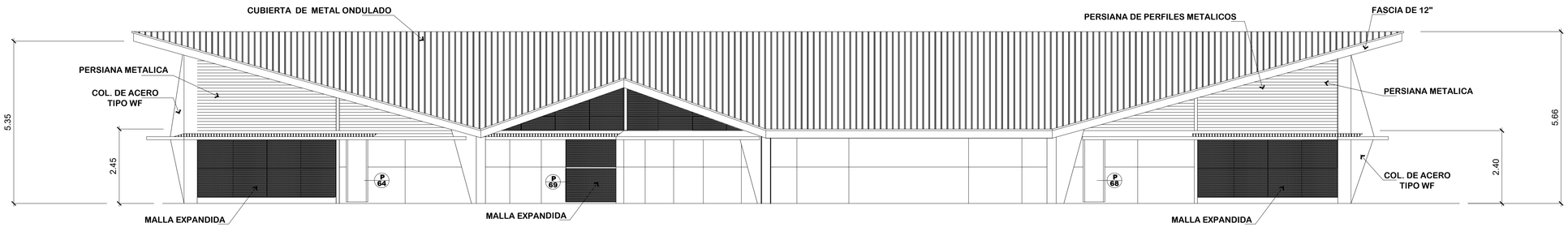
FACHADA FRONTAL EDIFICIO Nº137
ESC. 1:75



FACHADA LATERAL DERECHO EDIFICIO Nº137
ESC. 1:75



FACHADA LATERAL IZQUIERDO EDIFICIO Nº137
ESC. 1:75



FACHADA POSTERIOR EDIFICIO Nº137
ESC. 1:75

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO Nº130)
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1956 EDAD:68 AÑOS

EDIFICIO Nº137 DE UN NIVEL (TIPO GALERA)

DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, ESTRUCTURA DE ACERO, VENTANAS DE PERFILES METALICO Y MALLA EXPANDIDA, PUERTAS DE METAL Y CON MARCO DE MALLA EXPANDIDA.

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO PULIDO DE CONCRETO, TECHO DE ESTRUCTURA DE ACERO Y CARRIOLAS CON LAMINAS DE ZINC CORRUGADO.

REPARTO INTERNO : SIN DIVISIONES INTERNAS, UN (1) SERVICIO SANITARIO DOS (2) INODOROS, DOS (2) URINALES Y DOS TINAS

saint malo
arquitecto

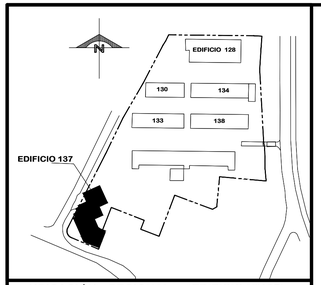
UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN
TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

UBICACION: SECTOR DE PARAISO
ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO CORREGIMIENTO DE ANCÓN DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:
PLANTA ARQUITECTONICA (EDIFICIO Nº137)

PROFESOR ASESOR: FELIX DURÁN
ESTUDIANTE: Ricardo Saint Malo
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO
FECHA: ENERO-2024 ESCALA: LA INDICADA
HOJA N° 19 TOTAL 23



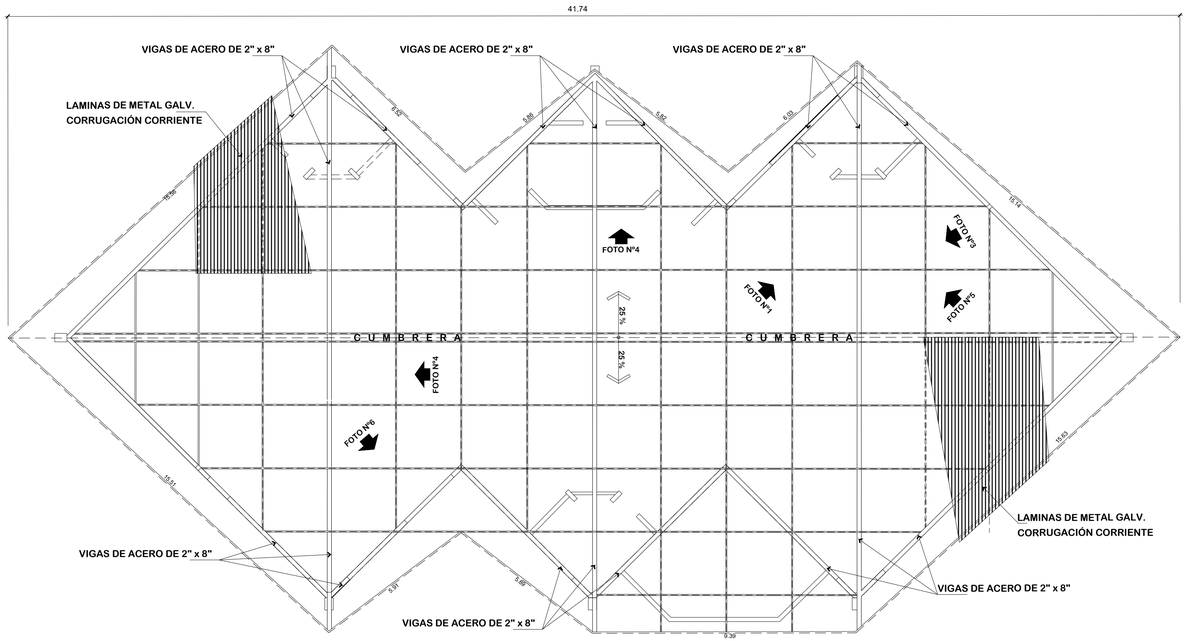
UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIO Nº137)
ESC. 1:2,500



FOTO Nº1 (EDIFICIO Nº137)



FOTO Nº2 (EDIFICIO Nº137)



PLANTA DE TECHO EDIFICIO Nº137

ÁREA DE TECHO (EDIFICIO Nº137) : 566.16 m²

ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº137, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



FOTO Nº3 (EDIFICIO Nº137)



FOTO Nº4 (EDIFICIO Nº137)



FOTO Nº5 (EDIFICIO Nº137)



FOTO Nº6 (EDIFICIO Nº137)

DESCRIPCIÓN DE LOS ACABADOS (EDIFICIO Nº130)
AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1956 EDAD: 68 AÑOS

EDIFICIO Nº137 DE UN NIVEL (TIPO GALERA)

DESCRIPCIÓN: FUNDACIONES, COLUMNAS, VIGAS Y PISO DE CONCRETO, PAREDES DE BLOQUES REPELLADOS, ESTRUCTURA DE ACERO, VENTANAS CE PERFILES METALICO Y MALLA EXPANDIDA, PUERTAS DE METAL Y CON MARCO DE MALLA EXPANDIDA..

PISO DE CONCRETO (LOSA) DE HORMIGON ARMADO PULIDO DE CONCRETO, TECHO DE ESTRUCTURA DE ACERO Y CARRIOLAS CON LAMINAS DE ZINC CORRUGADO.

REPARTO INTERNO : SIN DIVISIONES INTERNAS, UN (1) SERVICIO SANITARIO DOS (2) INODOROS, DOS (2) URINALES Y DOS TINAS

AREA DE TECHO : 566.16 M²

saint malo
a r q u i t e c t o

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

UNIVERSIDAD DE PANAMA
1935

UNIVERSIDAD DE PANAMA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

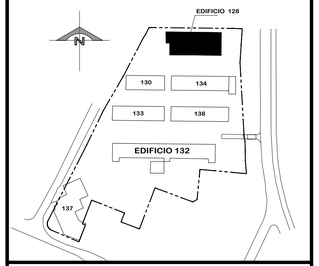
UBICACION: SECTOR DE PARAISO

ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

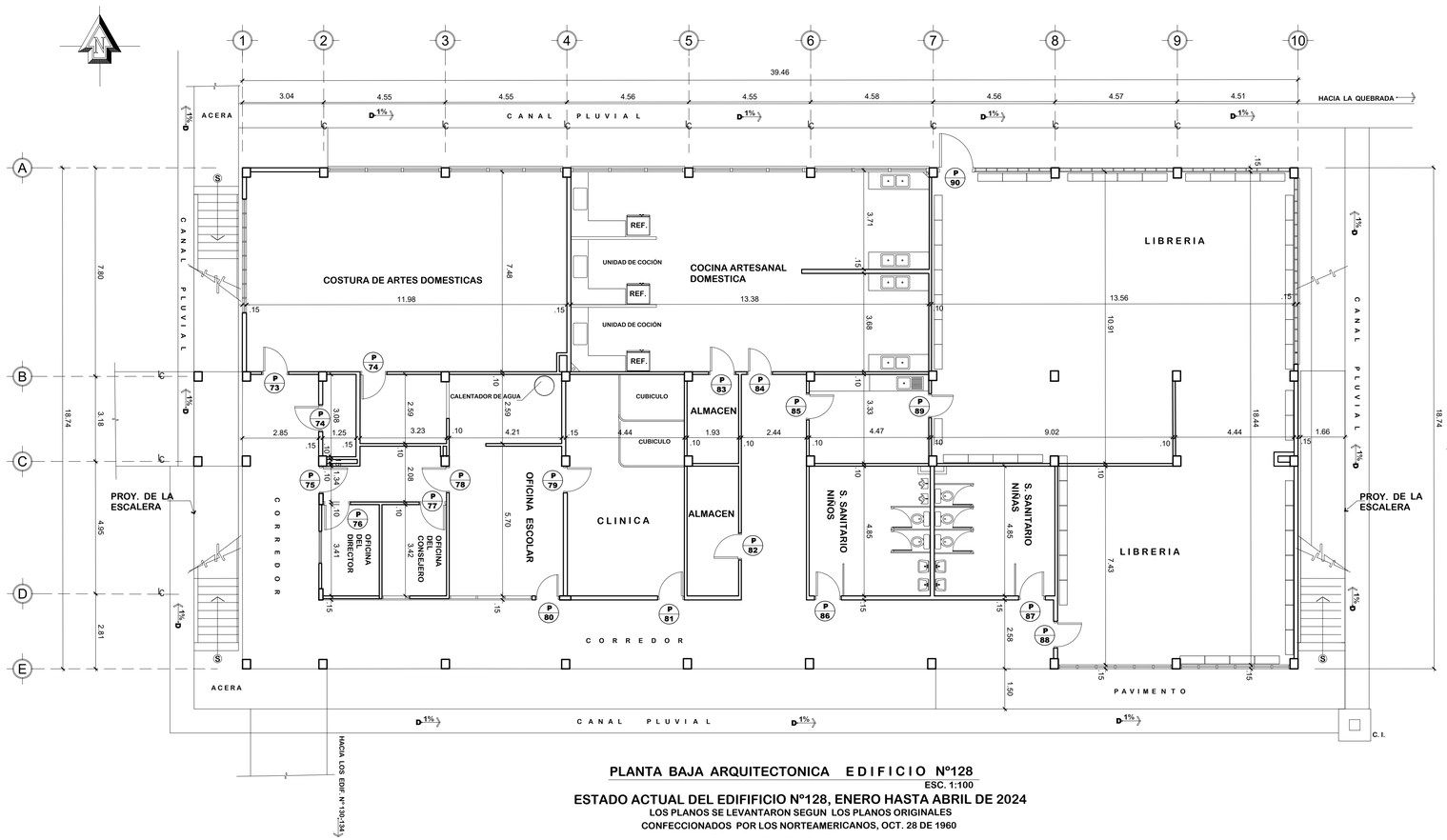
CONTENIDO DE LA HOJA:

PLANTA DE TECHO
(EDIFICIO Nº137)

PROFESOR ASESOR:	FELIX DURÁN
ESTUDIANTE:	Ricardo Saint Malo
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO	
FECHA: ENERO-2024	ESCALA: LA INDICADA
HOJA N° **20**	TOTAL **23**



UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIO Nº128)
ESC 1:2,500



PLANTA BAJA ARQUITECTONICA E D I F I C I O Nº128
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº128, ENERO HASTA ABRIL DE 2024
LOS PLANOS SE LEVANTARON SEGUN LOS PLANOS ORIGINALES
CONFECCIONADOS POR LOS NORTEAMERICANOS, OCT. 28 DE 1960

saint malo
arquitecto

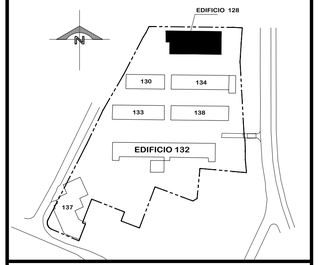
UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN
TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

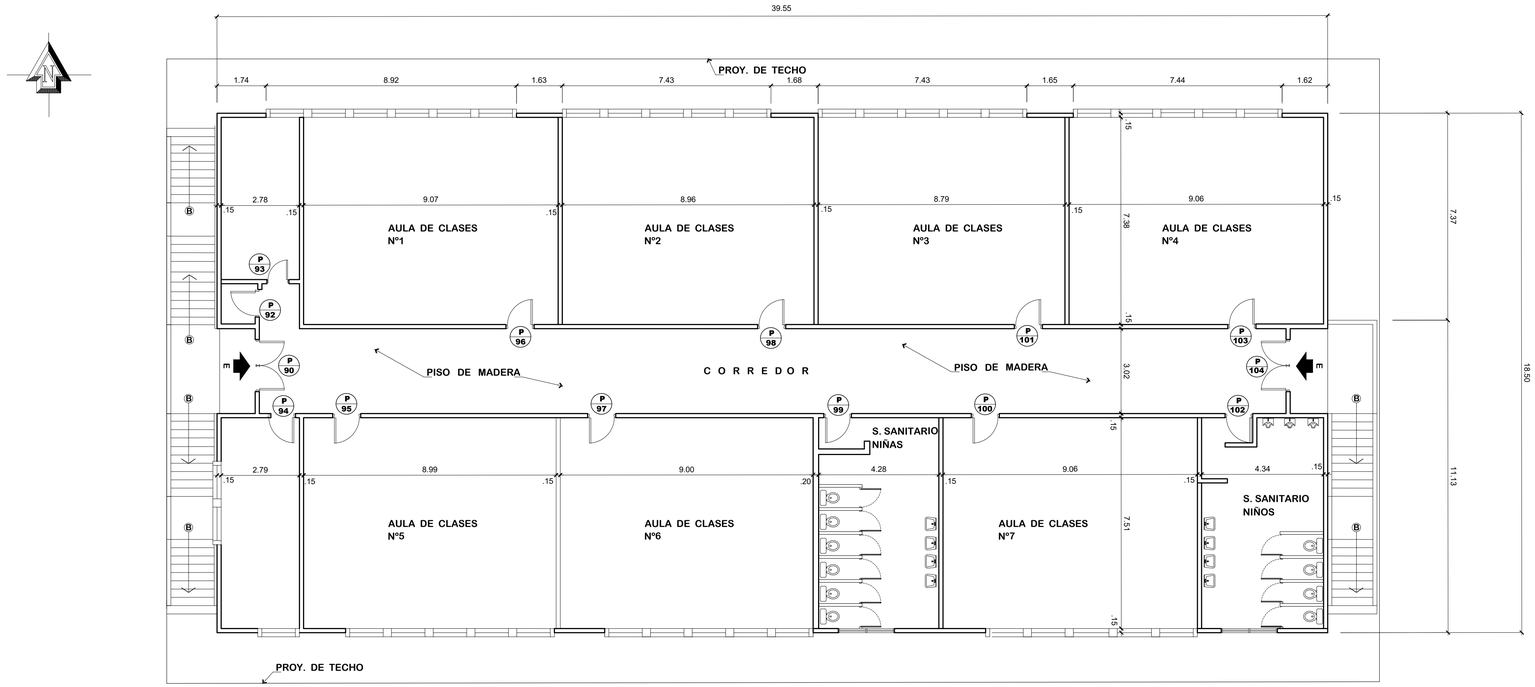
UBICACION: SECTOR DE PARAISO
ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:
PLANTA BAJA ARQUITECTONICA
(EDIFICIO Nº128)

PROFESOR ASESOR: FELIX DURÁN
ESTUDIANTE: Ricardo Saint Malo
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO
FECHA: ENERO-2024
ESCALA: LA INDICADA
HOJA N° 21
TOTAL 23



UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIO Nº128)
ESC 1:2,500



PLANTA ALTA ARQUITECTONICA E D I F I C I O Nº128
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº128, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

LOS PLANOS SE LEVANTARON SEGUN LOS PLANOS ORIGINALES CONFECCIONADOS POR LOS NORTEAMERICANOS, OCT. 28 DE 1960

saint malo arquitecto

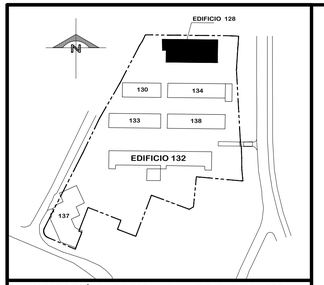
UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACION
TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

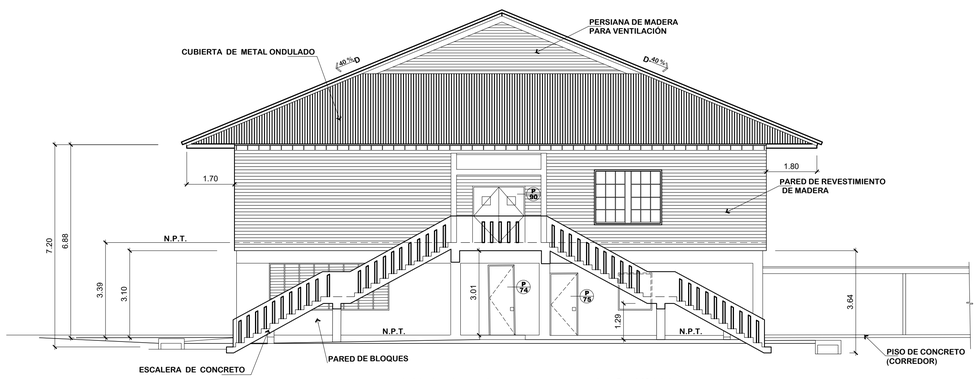
UBICACION: SECTOR DE PARAISO
ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:
PLANTA ALTA ARQUITECTONICA (EDIFICIO Nº128)

PROFESOR ASESOR: FELIX DURÁN
ESTUDIANTE: Ricardo Saint Malo
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO
FECHA: ENERO-2024
ESCALA: LA INDICADA
HOJA Nº **22**
TOTAL **23**



UBICACIÓN REGIONAL (EDIFICIO Nº128)
ESC 1:2,500



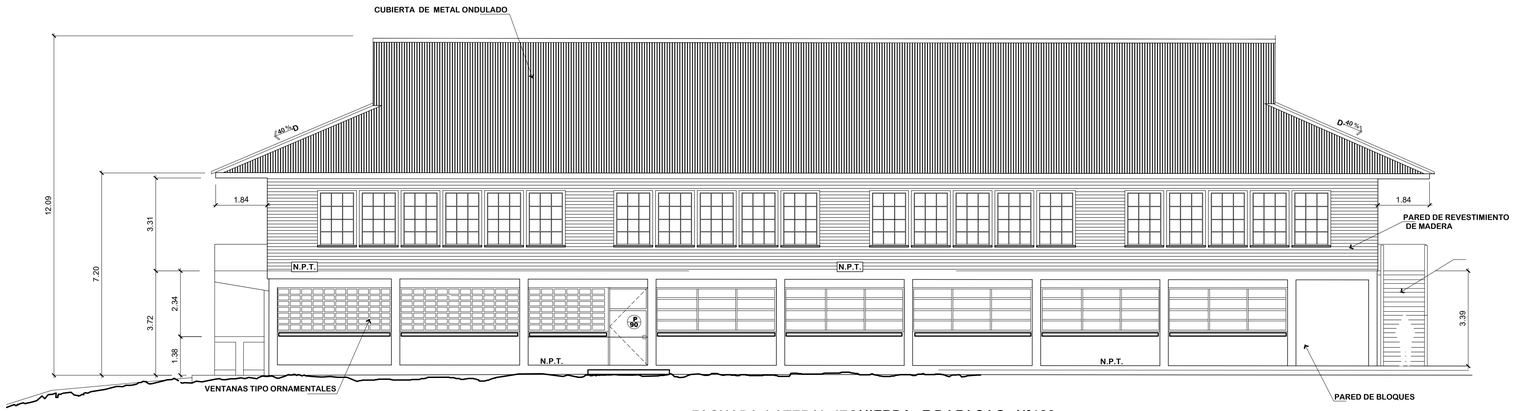
FACHADA FRONTAL EDIFICIO Nº128
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº128, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



FACHADA LATERAL DERECHA EDIFICIO Nº128
ESC. 1:100

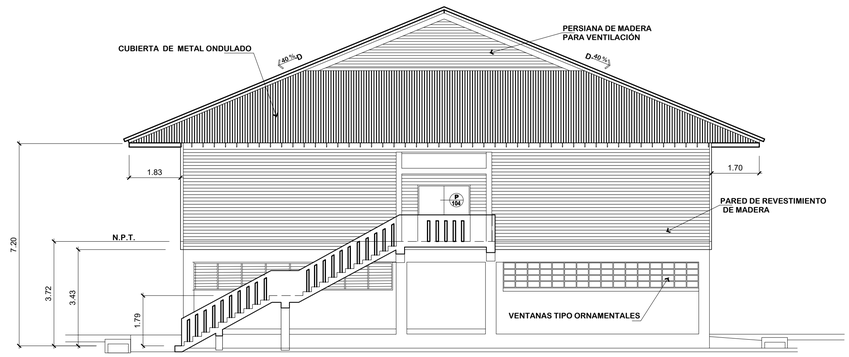
ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº128, ENERO HASTA ABRIL DE 2024



FACHADA LATERAL IZQUIERDA EDIFICIO Nº128
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº128, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

LOS PLANOS SE LEVANTARON SEGUN LOS PLANOS ORIGINALES
CONFECCIONADOS POR LOS NORTEAMERICANOS, OCT. 28 DE 1960



FACHADA POSTERIOR EDIFICIO Nº128
ESC. 1:100

ESTADO ACTUAL DEL EDIFIFICIO Nº128, ENERO HASTA ABRIL DE 2024

LOS PLANOS SE LEVANTARON SEGUN LOS PLANOS ORIGINALES
CONFECCIONADOS POR LOS NORTEAMERICANOS, OCT. 28 DE 1960

saint malo
arquitecto

UNIVERSIDAD DE PANAMA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN EDIFICACIÓN

PROYECTO:
ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE OMAR TORRIJOS HERRERA

UBICACION: SECTOR DE PARAISO

ESCUELA UBICADO ENTRE LAS CALLES PALO ALTO Y CALLE PARAISO, SECTOR DE PARAISO
CORREGIMIENTO DE ANCÓN
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA

CONTENIDO DE LA HOJA:

FACHADAS
(EDIFICIO Nº128)

PROFESOR ASESOR: FELIX DURÁN

ESTUDIANTE: Ricardo Saint Malo

ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FÍSICA DEL EDIFICIO DE LA ESCUELA PÚBLICA PRIMARIA BILINGUE, OMAR TORRIJOS H., UBICADO EN EL SECTOR DE PARAÍSO

FECHA: ENERO-2024 ESCALA: LA INDICADA

HOJA N° **23** TOTAL **23**