

Richar González; Oscar Piña

Plan de mantenimiento en Instituciones Educativas Rurales

Maintenance plan in Rural Educational Institutions

Richar González

grupodeinvestigaciongik@fundacionkoinonia.com.ve

Grupo de Investigación Koinonía, Santa Ana de Coro, Falcón
Venezuela

Oscar Piña

grupodeinvestigaciongik@fundacionkoinonia.com.ve

Grupo de Investigación Koinonía, Santa Ana de Coro, Falcón
Venezuela

Recibido: 02 de octubre de 2019
Revisado: 20 de noviembre de 2019
Aprobado: 10 de enero de 2020
Publicado: 31 de enero de 2020

Richar González; Oscar Piña

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo general diseñar un plan de mantenimiento de obras civiles y servicios básicos para escuelas rurales, teniendo como caso de estudio la Escuela Bolivariana “Cienega Lejos”; Estado Falcón Venezuela. El trabajo se desarrolló mediante cinco fases metodológicas. En primera instancia se diagnosticaron las condiciones de la estructura física y los servicios básicos que presenta la institución, posteriormente se determinaron las principales fallas correspondientes a los sistemas: eléctrico, estructurado, no estructurado, aguas negras y aguas blancas. Se consideraron las principales causas y las acciones correctivas pertinentes para mitigar dichas fallas que conllevaron al diseño de un plan de mantenimiento correctivo que suministró al personal que labora en el recinto, un control específico de las labores de mantenimientos que sean necesarias en base a las frecuencias de tiempo estipuladas, lo que repercutirá en la conservación de las instalaciones, aplicando inspecciones constantes y reparaciones que garanticen su buen funcionamiento.

Descriptores: Ingeniería civil; obras públicas; servicio de utilidad pública. (Palabras tomadas de Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The general objective of this research was to design a maintenance plan for civil works and basic services for rural schools, using the Bolivarian School "Cienega Lejos" as a case study; Falcón State Venezuela. The work was developed through five methodological phases. In the first instance, the conditions of the physical structure and basic services presented by the institution were diagnosed, later the main failures corresponding to the systems were determined: electrical, structured, unstructured, black water and white water. The main causes and pertinent corrective actions to mitigate said failures were considered, which led to the design of a corrective maintenance plan that provided the personnel working in the premises with a specific control of the maintenance tasks that are necessary based on the frequencies. Stipulated time, which will have an impact on the conservation of the facilities, applying constant inspections and repairs that guarantee their proper functioning.

Descriptors: Civil engineering; public works, public utilities. (Words taken from UNESCO Thesaurus).

Richar González; Oscar Piña

INTRODUCCIÓN

Las instituciones educativas, además de ser el lugar donde niños, niñas y adolescentes aprenden, también son el sitio donde pasan más tiempo después de su hogar que operan y les ayuda en el desarrollo de las competencias académicas, a mantener un buen estado emocional, motivación, entre otros (UNICEF, 2014, p.33), asimismo, los espacios escolares son también lugares de convivencia, donde se expresan y desarrollan las relaciones entre los distintos miembros de la comunidad educativa, siendo por ello relevante su adecuado mantenimiento en cuanto a obras civiles y servicios básicos se refiere.

En efecto, diversas investigaciones coinciden en afirmar que un indicador de la calidad del sistema educativo, es la disponibilidad de los recursos necesarios para el desarrollo adecuado del aprendizaje estudiantil, destacándose primordialmente una infraestructura física que albergue a la población escolar y que sirva de adecuado soporte en los procesos de enseñanza aprendizaje. Es bajo esta perspectiva que la infraestructura se convierte en un factor fundamental en el rendimiento y motivación de los estudiantes (Duarte, 2011, p.56).

Desde este punto de vista, se describe la infraestructura escolar como el conjunto de bienes muebles (mobiliario y equipo) e inmuebles (terreno, construcciones y áreas a fines) de los cuales hacen uso las comunidades educativas para los propósitos básicos de la enseñanza y el aprendizaje (Sáenz, 2012, p.123). Por esto, la infraestructura del centro educativo abarca los espacios en los que se desarrollan actividades escolares propias para la convivencia escolar por periodos de entre cuatro a cinco horas diarias.

Hoy en día, es muy común observar edificaciones y obras de índole civil deteriorarse, bien sea por el uso excesivo de estas o abandono. A esta problemática no escapan las instituciones educativas, las cuales más allá de albergar niños, niñas y adolescentes para ser instruidos dentro de un proceso de aprendizaje, son muros que deben ser aptos para resguardar a la comunidad educativa con el mayor nivel de seguridad, sanidad y espacios adecuados para la instrucción.

Richar González; Oscar Piña

En relación a esto, Barreto (2009) señala que “las instalaciones de un centro educativo además de tener capacidad adecuada para la satisfacción de la demanda estudiantil, debe contar con elementos estructurales capaces de soportar a plenitud las cargas generando seguridad a los usuarios” (p.98), es decir se debe satisfacer la demanda con la mayor eficiencia a fin de erradicar molestias por parte de los usuarios en general y contribuir al buen desarrollo de las actividades.

La educación es importante y de hecho, Zavala (2016), indica que los proyectos para el mantenimiento de obras de índole educativo, han sido motivo de interés en países como Guatemala donde la organización Empresarios por la Educación, publicó información sobre la Infraestructura Escolar en 2005 la cual refiere que ésta es un factor determinante para la motivación, el interés, la participación y la integración de los miembros de la comunidad educativa, además señala que la igualdad de oportunidades mejora las condiciones de aprendizajes en los niños y jóvenes.

De esta forma Cordero y Romero (2017) señalan que:

Es por ello que se hace necesario, que dentro de las instituciones públicas se ejecuten las acciones y trabajos de mantenimiento que deben realizarse, de forma continua o periódicamente, de forma sistemática, para proteger las obras físicas de la acción del tiempo y del desgaste por su uso y operación, asegurando el máximo rendimiento de las funciones para las cuales éstas han sido construidas.

Por lo tanto, se hace necesario que dentro de las instituciones educativas se implementen los planes de mantenimiento, con objeto de llevar a cabo actividades que permitan conservar y evitar el deterioro progresivo de las edificaciones, previniendo que con el tiempo se presente la necesidad de realizar reparaciones costosas y el deterioro de la imagen de la institución, lo cual conlleva en muchos casos, a un estado de paralización de las actividades escolares, ocasionando un impacto negativo en el proceso de aprendizaje de los niños, niñas y adolescentes que son beneficiados.

En Venezuela, la educación es un derecho constitucional, según el artículo 103 de la Constitución de la República (1999), establece que “toda persona tiene derecho a una

Richar González; Oscar Piña

educación integral en igualdad de condiciones y oportunidades, en donde el gobierno debe garantizar la educación gratuita desde el preescolar, básica, diversificado hasta el pregrado universitario” (p.39). Es importante destacar que para llevar a cabo todas las actividades educativas se necesitan de espacios aptos con ambientes acordes para tales fines, es por eso que la construcción de estas edificaciones debe cumplir con los parámetros requeridos por el Estado, para su funcionamiento.

Asimismo, los entes gubernamentales responsables del sector educativo, han tomado en consideración durante los últimos años, invertir en el mantenimiento de la infraestructura escolar. Tal es el caso, donde el Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE) realizó a escala nacional la tercera jornada de mantenimiento preventivo: “Esta es mi escuela”, dentro de la cual en la Unidad Educativa Nacional Generalísimo Francisco de Miranda, ubicada en la Base Aérea La Carlota, el ministro para la Educación, Elías Jaua, señaló que la actividad es un llamado al trabajo voluntario, “de amor y cuidado de las escuelas de nuestras hijas e hijos, de los liceos, de los Simoncitos y de todas las instituciones educativas en general”.

Una vez descritas las ideas anteriores se hace necesario destacar que, la presente investigación tiene como objetivo principal proponer un Plan de mantenimiento de obras civiles y servicios básicos para Instituciones educativas rurales con el objeto de solventar las fallas existentes y futuras en el sistema estructural de esta edificación, brindándole mayor seguridad y funcionalidad de manera constante a todo el colectivo estudiantil que se desarrolla en la institución, así mismo el personal administrativo, docentes y obreros que requieren de instalaciones óptimas para desarrollar con total eficacia el programa educativo. Tomando en cuenta que la situación actual de la edificación educativa refleja la ausencia de políticas que normen y regulen el mantenimiento de la infraestructura a los cuales se une la falta de conocimiento y carencia de información por parte del personal obrero que allí labora.

Richar González; Oscar Piña

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño de la investigación alude al proceso de recolección de datos que permita al investigador lograr la validez interna de la investigación, es decir, generar un alto grado de confianza en las conclusiones generadas que vayan en consonancia con los objetivos establecidos; de este modo la investigación se basa en la estrategia que se adopta para responder al problema planteado, se trata de la metodología que se va a implementar para recopilar los datos o información necesaria para responder determinadas interrogantes. (Palella y Martins, 2010, p.87).

De acuerdo a la investigación planteada cuyo objetivo principal es Formular un Plan de Mantenimiento de Obras Civiles y Servicios de la escuela Nacional Bolivariana “Cienega Lejos” , se encuentra enmarcado bajo el diseño No Experimental, que de acuerdo a lo establecido por Hernández y otros (2007), “trata de estudios donde no se varían en forma intencional las variables para ver su efecto sobre otras variable, se observan fenómenos tal como se dan en su contexto natural para después analizarlos”(p.205). En este caso, la recolección de datos se realizó directamente de la realidad donde ocurren los hechos sin manipular deliberadamente las variables, en efecto se estudian tal cual como aparecen.

Tipo de investigación

El tipo de investigación según Palella y Martins (2010) lo definen como “la clase de estudio que se va a realizar”. (p.44). En efecto el trabajo titulado Plan de Mantenimiento de obras civiles y servicios básicos para la Escuela Nacional Bolivariana “Cienega Lejos”, sector Cienega Lejos, municipio Tocopero, estado Falcón; es una investigación de tipo de campo, caracterizada por Sabino(2012). Como la investigación que se fundamenta en “la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos sin manipular o controlar variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural” (p.66) Por lo que en esta investigación los datos se tomaron directamente desde el lugar

Richar González; Oscar Piña

de estudio, de manera directa a través del uso de instrumentos para recolectar información.

De lo anterior se desprende el nivel de investigación, lo cual se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno o un evento de estudio, de esta manera, de acuerdo al tipo de investigación, (Arias, 2010, p.28). Por lo tanto la presente investigación se realiza en el nivel proyectivo que según estos autores, es el que “intenta proponer soluciones a una situación determinada. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, y no necesariamente ejecutar la propuesta”

Población

La población se refiere al conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan: a los elementos o unidades (personas, instituciones o cosas) involucradas en la investigación. Según Palella y Martins (2010) se refiere a la población como:

El conjunto de unidades de las que se desea obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones. La población puede ser definida como el conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas pertinentes a una investigación. (p.105).

Por tanto, para esta investigación, la población estuvo constituida por los módulos que conforman la estructura de la Escuela Nacional Bolivariana “Cienega Lejos” y como informantes clave 10 personas, tales como Directora, Coordinadora, docentes y obreros.

Muestra

La muestra es la que puede determinar la problemática ya que es capaz de generar los datos con los cuales se identifican las fallas dentro del proceso. Según Tamayo (2003), afirma que la muestra “es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico” (p.38)

En este caso, como la población de esta investigación es conocida y accesible en su totalidad, es decir de carácter finito, no es necesario considerar la aplicación de métodos

Richar González; Oscar Piña

estadísticos, se trabaja con una muestra igual a la población total. Lo que se busca al emplear una muestra es que “observando una porción relativamente reducida de unidades, se obtengan conclusiones semejantes a la que lograríamos si estudiáramos el universo total” (Sabino, 2002, p.77).

Lógica de acción metodológica aplicada para el desarrollo de la investigación

Para desarrollar la investigación se siguieron una serie de fases que se describen la figura 1 que se muestra a continuación:



Figura 1. Fases de acción metodológica empleada.

Fuente: Elaboración propia.

Fase I. Revisión Documental

Esta fase comprendió la revisión de información referente a los subsistemas que integran un edificio, fallas o deterioro que estos pueden presentar, y generalidades sobre el mantenimiento. También comprende la revisión de propuestas de planes o sistemas de mantenimiento para edificaciones. Asimismo, involucra el estudio de la problemática actual existente en la Escuela Nacional Bolivariana “Cienega Lejos”, municipio Tocopero Estado Falcón, que genera la necesidad de formular una nueva propuesta de plan de

Richar González; Oscar Piña

mantenimiento. Entre las normas y reglamentos que se revisaron se encuentra la Norma COVENIN 3049-93 que trata sobre las definiciones básicas de mantenimiento, tipos, entre otros y la Ley Orgánica de la Administración Pública (LOAP).

Fase II. Diagnóstico de la situación actual

Para el análisis de la situación actual de la Escuela Nacional Bolivariana “Cienega Lejos”, municipio Tocopero Estado Falcón, se utilizó la técnica de observación directa (inspección visual) y toma de fotografías para la obtención de datos primarios referente al estado en que se encuentran cada uno de los componentes o sistemas que integran la institución en cuestión.

Esta evaluación cualitativa de los sistemas permitió la formulación del diagnóstico general de las condiciones de infraestructura y servicios de las Instalaciones de dicha institución. Para conocer las fallas que no se evidenciaron en la inspección visual, se realizaron entrevistas al personal de mantenimiento para tratar todo lo concerniente a actividades de mantenimiento ejecutadas, frecuencias de aplicación, condiciones de trabajo y estado de operatividad de los sistemas.

Fase III. Descripción de las fallas detectadas

Una vez realizado el diagnóstico el cual fue desarrollado en la fase II, se detallaron las fallas encontradas, desde el punto de vista ingenieril y se analizará cuáles serían las causas de las mismas, su severidad y su patología mediante de causas, efectos, dimensiones. En esta fase se consideró lo expresado por Landa (2013).

Fase IV. Formulación del diseño del plan de mantenimiento

En base al diagnóstico que se realizó y la información que se obtuvo de las entrevistas no estructuradas al personal directivo y de la Unidad de Mantenimiento de la institución, se formuló la propuesta del plan de mantenimiento correctivo, el cual abarcó la corrección o reparación de todas las fallas que presenta actualmente las instalaciones que de alguna

Richar González; Oscar Piña

u otra manera repercuten en el desarrollo eficiente de las actividades cotidianas; así como el mantenimiento preventivo del mismo, el cual permitirá mantener en óptimas condiciones las instalaciones mediante su aplicación; ya que este servirá de referencia cronológica de cada cuanto tiempo se debe realizar el mantenimiento estructural y de los servicios antes que aparezcan las fallas. Se plantearán los recursos materiales necesarios para la ejecución del plan de mantenimiento, así como el inventario de materiales y equipos que debe tener la Escuela Nacional Bolivariana “Ciénega Lejos”, para hacer frente a las distintas fallas que pueda presentar dicha institución.

Fase V. Estimación de los costos del Plan de Mantenimiento

Finalmente esta fase permitirá llevar a cabo el cálculo del costo asociado a las actividades que contempla el Plan de Mantenimiento correctivo, a través de la elaboración del presupuesto con análisis de precio unitario utilizando el software Maprex; el cual es un Software que contempla una serie de partidas de edificación con su respectivo precio unitario. Para obtener las cantidades de obra en el presupuesto, se estimaron los cómputos métricos de las actividades o partidas a ejecutar para corregir las fallas que presenta la edificación educativa.

RESULTADOS

Diagnóstico de las condiciones físicas del área de estudio

En esta fase se refleja la situación real que presenta cada una de los elementos de la estructura mediante la observación directa de las dimensiones e indicadores objeto de estudio, con la utilización de instrumentos fotográficos con el fin de recolectar imágenes de los elementos a ser estudiados, y así con la inspección visual, evaluar de forma detallada las condiciones de acuerdo a sus dimensiones e indicadores.

Seguidamente se determinaron con precisión las acciones correctivas que deben aplicarse en los elementos que presentan fallas, con la finalidad de garantizar el estado óptimo y seguridad para todos los usuarios de la edificación educativa.

Richar González; Oscar Piña

A continuación se presenta el cuadro 1 que presenta la distribución de las áreas de estudio de la Escuela Nacional Bolivariana “Ciénega Lejos

Cuadro 1. Distribución de área de la institución objeto de estudio.

Área o modulo	Nº	Distribución
Modulo A	01	Salón
	02	Salón
	03	Salón
	04	Salón
	12	Baño
	13	Baño
	14	Deposito
	15	Dirección
	16	Oficina
	17	Coordinación
Modulo B	05	Salón
	06	Salón
	07	Salón
Modulo C	08	Salón
	09	Salón
	10	Comedor
	11	Deposito
Áreas Externas	18	Cancha deportiva
	19-20	Áreas verde
	21	Cerca Perimetral
	22	Caminería

Fuente: Elaboración propia a partir de los criterios de la norma COVENIN 3049-93.

Richar González; Oscar Piña

La figura 2, que se muestra seguidamente representa el croquis de la institución educativa objeto de estudio:

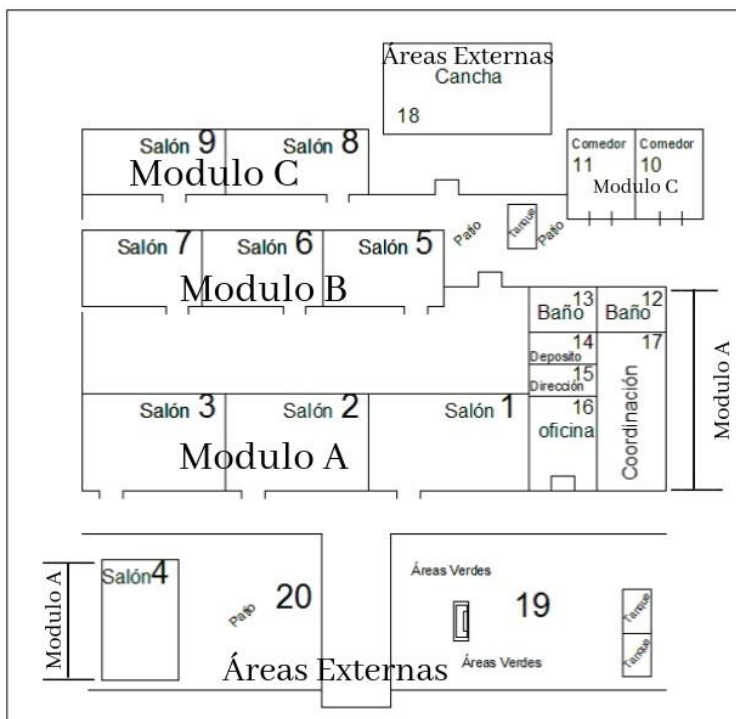


Figura 02. Croquis de la Escuela Nacional Bolivariana “Ciénega Lejos”.
Fuente: Elaboración propia a partir de levantamientos en visitas realizadas.

En concordancia con lo planteado en el cuadro de variables se establecieron las diferentes dimensiones a analizar en el diagnóstico, que fueron fragmentadas en los indicadores que de acuerdo a su operatividad y estado físico se catalogaron las diversas estructuras de la institución objeto de estudio, en este apartado se presentaran los cuadros resúmenes del diagnóstico realizado en cada una de las áreas de la institución:

Richar González; Oscar Piña

Cuadro 2. Criterios para definir estatus de los indicadores.

	Según su operatividad	Según su estado físico
Bueno	X	X
Regular	X	---
	---	X
Deficiente	X	X

Fuente: Elaboración propia a partir de los criterios de Duarte (2011).

Cuadro 3. Resumen del diagnóstico del sistema estructural, Modulo A

Componente	Indicador	Condiciones		
		Bueno	Regular	Deficiente
Sistema estructural	Columnas		X	
	Vigas	X		
	Losa de piso		X	
Sistema no estructural	Paredes Externas	X		
	Paredes Internas		X	
	Revestimiento en paredes		X	
	Revestimiento en pisos	X		
	Cubierta de techo		X	
	Pintura		X	
	Herrería		X	
	Puertas		X	
	Ventanas		X	
Instalaciones eléctricas	Luminaria			X
	Interruptores	X		
	Tomacorriente		X	
	Cableado		X	
	Tableros	X		
Instalaciones sanitaria	Tuberías		X	
	Accesorios		X	
	Piezas sanitarias		X	
	Sifones		X	
	Centropiso	X		
	Tanquillas	X		
	Tanques		X	

Fuente: Elaboración propia

Richar González; Oscar Piña

Cuadro 4. Resumen del diagnóstico del sistema estructural, Modulo B

Componente	Indicador	Condiciones		
		Bueno	Regular	Deficiente
Sistema estructural	Columnas		X	
	Vigas	X		
	Losa de piso	X		
Sistema no estructural	Paredes Externa		X	
	Paredes Interna			
	Revestimiento en paredes (Frisos)		X	
	Revestimiento en pisos (Cerámica)		X	
	Cubierta de techo	X		
	Pintura		X	
	Herrería		X	
	Puertas			X
	Ventanas	X		
Instalaciones eléctricas	Luminaria			X
	Interruptores	X		
	Tomacorriente		X	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 5. Resumen del diagnóstico del sistema estructural, Modulo C

Componente	Indicador	Condiciones		
		Bueno	Regular	Deficiente
Sistema estructural	Columnas		X	
	Vigas	X		
	Losa de piso		X	
	Losa de techo	X		
Sistema no estructural	Paredes (Externas e internas)		X	
	Revestimiento en paredes		X	
	Pintura		X	
	Puertas		X	
	Ventanas		X	
Instalaciones eléctricas	Luminaria			X
	Interruptores		X	
	Tomacorriente			X
Instalaciones Sanitarias	Tubería		X	
	Tanque		X	

Fuente: Elaboración propia

Richar González; Oscar Piña

Considerando el diagnóstico de la situación actual de los elementos estructurales y de servicios de la Escuela Bolivariana “Ciénega Lejos” Sector Ciénega Lejos del municipio Tocopero estado Falcón, se realizaron entrevistas no estructuradas al personal que allí labora (Director, coordinador, 6 profesores y 2 obreros del área de mantenimiento), con el fin de conocer todo lo relacionado con el estado y operatividad de los sistemas con los que cuenta. Actualmente la Escuela Nacional Bolivariana “Ciénega Lejos” no cuenta con un plan de mantenimiento que regule estas labores, ya sea preventiva o correctiva.

De acuerdo a la entrevista no estructurada se presentan las siguientes características de deficiencias, tales como:

- La institución no cuenta con una estructura organizativa con respecto a las labores de mantenimiento.
- No se sustituyen los bombillos defectuosos de la institución cuando presentan fallas, por falta de recursos económicos
- Gran parte de los accesorios de las instalaciones de aguas blancas de los baños se encuentran deteriorados por falta de disponibilidad presupuestaria y por el mal uso que le han dado.
- En la Escuela Bolivariana “Ciénega Lejos” no se ha propuesto un plan de rehabilitación en cuanto a las áreas verdes
- La Escuela Bolivariana “Cienega Lejos” no cuenta con ventiladores ni aire acondicionado ya que fue víctima de la delincuencia ha mediado del año 2017

Richar González; Oscar Piña

Descripción de las fallas detectadas

En esta fase de la investigación se describirá detalladamente cada una de las fallas que presentan las dimensiones de las obras civiles y de servicios de la Escuela Bolivariana “Cienega Lejos” a través de sus fallas y causas, basándose en el diagnóstico visual previamente descrito.

Esta descripción se reflejará en los cuadros que se muestran a continuación:

Cuadro 6. Descripción de fallas del Módulo A

Componente	Indicador	Fallas	Causa
Sistema estructural	Columna	Fisura	asentamiento diferencial
			Movimiento Telúricos
	Viga	No presenta fallas	-----
	Losa de piso	Fisuras	Asentamiento diferenciales
		Grietas	Asentamiento diferenciales
Sistema no estructural	Paredes internas	Fisuras	Filtración
			Falta de mantenimiento preventivo
	Paredes externas	No presenta fallas	
	Revestimiento en paredes (friso)	Grieta	Asentamiento diferenciales
		Fisura	
	Revestimiento en paredes (cerámica)	Desprendimiento de Baldosa	Filtraciones
	Revestimiento en piso (cerámica)	No presenta fallas	----
	Cubierta de techo	Filtración	Deterioro
			Falta de Gancho en el acerolit
	Pintura paredes interna	Desprendimiento de pintura	Filtración
	Pintura paredes externa	Desprendimiento de pintura	Acción de los factores climático
	Herrería	Corrosión	Humedad
	Puerta	Corrosión	Humedad
	Ventana	Ausencia de piezas (manivela, vidrios)	Falta de mantenimiento
			Falta de recursos económicos

Fuente: Elaboración propia.

Richar González; Oscar Piña

Cuadro 7. Descripción de fallas presentes en el Modulo B

Componente	Indicador	Fallas	Causa
Sistema estructural	Columnas	Acero expuesto por desprendimiento de recubrimiento	Filtraciones
	Vigas	No presenta fallas	---
	Losa de piso	Desgaste	---
Sistema no estructural	Paredes internas	Grietas	Asentamiento diferencial
	Paredes externas	Filtración	Ausencia de tubería de drenaje
	Revestimiento en paredes (Friso)	Desprendimiento en el revestimiento	Filtración
			Mal uso mobiliario
	Revestimiento en pisos (cerámica)	Rotura y desprendimiento de baldosas	Uso indebido
			Humedad
	Cubierta de Techo (Machihembrado)	Desgaste	--
	Pintura paredes interna	Humedad	Filtración
	Pintura paredes externa	Desgaste	Factores climáticos
	Herrería	Corrosión	Humedad
	Puertas	Inexistencia de bisagra	Falta de mantenimiento
		Falta de pintura	
Instalaciones eléctricas	Ventanas	Desgaste	--
	Luminaria	Ausencia de piezas (Balastro, sócate)	Falta de mantenimiento y de recursos económico
	Interruptores	No presenta fallas	--
	Tomacorriente	Desgaste	--

Fuente: Elaboración propia.

Richar González; Oscar Piña

Cuadro 8. Descripción de fallas de áreas exteriores

Componente	Indicador	Falla	Causa
Áreas exteriores	Cerca perimetral	Desprendimiento del material en los pilares prefabricados por pérdida de sección del acero	Filtraciones Movimientos telúricos Asentamiento diferencial
		Humedad en paredes de bloques	Falta de canales de desagüe.
	Áreas verdes	Presencia de maleza	Falta de mantenimiento
	Caminerías	No presenta fallas	---
	Cancha	Desgaste de pintura de piso	Falta de mantenimiento Uso inapropiado
		Humedad en la base de bloque de la cerca perimetral	Filtración
		Abertura de malla de ciclón	Falta de concientización de estudiantes

Fuente: Elaboración propia.

Plan de Mantenimiento Correctivo

A continuación se presenta un cuadro con las acciones que se deben tomar para la corrección de las fallas que se presentan en los distintos elementos de la Escuela Nacional Bolivariana “Cienega Lejos”, del sector Cienega Lejos, Municipio Tocópero del Estado Falcón, con el fin de restaurar y acondicionar la estructura física del mismo. Debido a esto, se planteó siguiente formato que detalla cada una de las acciones que se tomaran sobre la falla, para posteriormente realizar cómputos, presupuesto, cronograma de trabajo y cronograma de inversión con la finalidad de que la Escuela Nacional Bolivariana “Cienega Lejos” quede completamente operativa.

Richar González; Oscar Piña

Cuadro 9. Plan de mantenimiento correctivo.

Componente	Indicador	Falla	Efecto	Acciones a tomar
Sistema estructural	Columna	Fisura, pérdida de revestimiento	Perdida de resistencia	Sustitución de barras de acero con pérdida de sección. Limpieza de acero
			Mal aspecto visual	
	Viga	No presenta fallas	-	-
	Losa de Techo	No presenta fallas	-	-
Sistema no estructural	Losa de Piso	Grietas, fisuras	Deterioro del elemento estructural Desniveles Mal aspecto visual	Remover hasta 5 cm de profundidad y reforzar con malla truckson; luego rellenar con mortero (arena y cemento)
	Paredes internas	Grietas y fisuras	Incremento de inseguridad hacia los estudiantes, docentes y personal obrero. Mal aspecto visual	Remover material en área afectada; limpiar y sanear área para posteriormente reparación

Sistema no estructural	Paredes externas	Grietas y oquedades	Mal aspecto visual, así como el deterioro del sistema no estructural	Remover material hasta 5cm mortero (arena y cemento)
	Revestimiento de paredes (Friso)	Grietas y Fisuras	Deterioro del sistema no estructural Mal aspecto visual	Remover material hasta 5cm y reforzar con barra de acero colocada de forma perpendicular a la grieta; luego rellenar con mortero (arena y cemento) .
		Paredes sin friso		
	Revestimiento de paredes (cerámica)	Desprendimiento de cerámica	Mal aspecto visual	Demolición de un área de baldosas rotas y desprendidas. Colocar sobrepiso y nuevas baldosas
	Revestimiento en piso	Grietas	Deterioro del sistema no estructura	Demoler la sección dañada, reforzarla con malla truckson y aplicar mortero, acabado quemado.
	Revestimiento en piso (cerámica)	Grieta y pérdida de cerámica	Mal aspecto visual Desniveles	Retiro de las piezas dañadas y colocación de las nuevas.
	Cubiertas de techo	Filtraciones de láminas de acrolit	Incremento de inseguridad hacia los estudiantes,	Colocación de los elemento de fijación (ganchos)

Richar González; Oscar Piña

		Filtración y deterioro de lámina de cielo raso	docentes y personal obrero. Entra el agua de lluvia a la instalación.	Hacer cambios de láminas de cielo raso que están deterioradas
	Pintura paredes interna	Desprendimiento de pintura	Mal aspecto visual	Remover pintura en mal estado; Realizar limpieza de paredes sucias para luego aplicar nueva capa de pintura, en los casos que amerite colocar pintura antialcalina.
		Filtración		
	Pintura paredes externa	Desprendimiento de pintura	Mal aspecto visual	
		Filtración		
	Herrería	Corrosión y manchas de pintura en protectores	Degaste de elementos a lo largo del tiempo	Remover el óxido, aplicar una nueva capa de pintura anticorrosiva y luego aplicar un esmalte.
	Puertas	Deficiencia de pintura	Mal aspecto visual	Aplicar anticorrosivo y luego esmalte.
Instalaciones eléctricas	Ventanas	Deficiencia de Manivela	Mal aspecto visual Inseguridad	Colocación de vidrio y reparación de manivela
		Deficiencia de vidrios		
	Luminarias	Lámparas circulares dañadas	Falta de iluminación de las áreas y mal aspecto visual	Colocación y reparación de lámparas circulares.
		Bombillos dañados		Reemplazar los bombillos dañados

Áreas Exteriores	Cerca Perimetral	Humedad	Deterioro del sistema no estructural	Repicar áreas deterioradas, rellenar con concreto, y aplicar nueva capa de pintura
		Grietas		
			Mal aspecto visual	Colocación de chaguaramos
		Pintura		
	Áreas Verde	Presencia de maleza	Mal aspecto visual-	Deforestación en áreas afectadas-.
	Camineria	No presenta falla	-	-
	Cancha	Desgaste en pintura de piso	Mal aspecto visual	Sanear bien el área para luego aplicar pintura de cancha y tablero
		Tablero de básquet deteriorado	Mal aspecto visual	
		Aberturas en malla ciclón	Inseguridad	Remoción de cerca de malla y construcción

Richar González; Oscar Piña

El Plan de Mantenimiento de obras civiles y servicios que se presentó, está basado en las fallas detectadas a través de la inspección visual, que de no ser corregidas a tiempo, puede ocasionar daños mayores, incidiendo en el desarrollo de las actividades administrativas y educativas que allí se suscitan, las cuales pueden llegar a desarrollarse de forma deficiente, con interrupciones y posibles suspensiones. A su vez se proporcionará un beneficio económico, por lo que al momento de solventar los problemas existentes, disminuirá las repeticiones constantes de aparición de las fallas, y por lo tanto se reduce el costo de inversión del mantenimiento correctivo.

CONCLUSIONES

El funcionamiento apto de las edificaciones depende directamente de las condiciones en las que se encuentren las instalaciones, y por ende, un efecto positivo en el proceso de aprendizaje del ser humano. Enfocado a esta premisa, se realizó un trabajo de investigación que estuvo orientado a garantizar la correcta operatividad de obras civiles y servicios básicos de la Escuela Nacional Bolivariana “Ciénega Lejos” por medio de un Plan de Mantenimiento correctivo y preventivo.

De acuerdo al diagnóstico realizado se observaron fallas considerables en las instalaciones de la edificación creando así debilidades y deficiencias en la misma.

En cuanto a los efectos de las fallas que presentan los sistemas estructurales se pueden describir de la siguiente manera:

Las condiciones del sistema estructural de los módulos se encuentran en condiciones regulares, debido a que se observaron cantidades representativas de grietas y oquedades producto de distintas acciones como lo pueden ser las infiltraciones, asentamiento, pérdida de masa y falla del acero debido a la humedad como es el caso de la columna tipo pedestal para el soporte del tanque en modulo B.

El sistema no estructural es el que encuentra más afectado ya que generalmente las paredes presentan pequeñas grietas y fisuras en el revestimiento de friso, también se observaron grandes cantidades de pérdidas de pintura en distintas áreas. Asimismo, La

Richar González; Oscar Piña

herrería se encontró mayormente deteriorada por ausencia pintura anticorrosiva, sumado a esto las partes de las puertas presencian carencia de pintura, ocasionado por la falta de mantenimiento. Por otro lado, se apreció que las ventanas tienen mucha corrosión.

En cuanto a las luminarias, estas son deficientes debido a la carencia de las mismas. Los interruptores se encuentran en buen estado, pero no están operativos en algunas áreas, por otra parte algunos tomacorriente se encuentran sin tapa protectora.

Por otra parte, esta escuela no cuenta con drenaje pluvial por ello, se ve afectada por mucha filtración en las paredes. Con respecto a las instalaciones sanitarias presentan mucho deterioro en los sifones, llave de lavamanos y ausencia de accesorios como los lavamanos. Por falta de mantenimiento y mal uso de los mismos. Las tuberías se encuentran en condiciones regulares debido a ruptura.

En las áreas externas el deterioro más notable de la institución es lo que se observa en la cerca perimetral, ocasionado por diferentes factores, como la filtración, la presencia de grietas, oquedades, fisuras, y la pérdida de masa. Sin contar que la puerta de entrada presenta corrosión, representando al mismo tiempo un alto grado de inseguridad para la institución. También se evidenció, que gracias a la falta de mantenimiento ha traído como consecuencia el crecimiento de maleza.

De acuerdo con el diagnóstico y la evaluación de las fallas que presenta los sistemas estructurales y servicios de la Escuela Nacional Bolivariana “Ciénega Lejos”; se encontró la necesidad de formular un plan de mantenimiento correctivo que ayude a solucionar las fallas existentes, con la finalidad de que todos los elementos presten un servicio de una manera óptima, segura y confortable.

Sumado a lo anteriormente descrito, se desarrolló un plan de mantenimiento preventivo que permita al personal de mantenimiento llevar un control de las actividades que se deben efectuar con sus diferentes frecuencias.

Al aplicar este plan de mantenimiento, se les proporcionará a los estudiantes y docentes y a toda la población de la institución que asisten al establecimiento, un lugar que sea cómodo, seguro y estable para la ejecución de su formación y actividades escolares.

Richar González; Oscar Piña

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Bolivariana “Cienega Lejos”; estado Falcón; por el apoyo en el desarrollo de la Investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

Arias, F. (2010). *El Proyecto de investigación*. Introducción a la metodología científica. 5ta Edición. Editorial Episteme. Caracas Venezuela.

Barreto, G. (2009). “Plan de mantenimiento preventivo para el complejo académico los Perozo de la Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Coro, estado Falcón”. Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Civil Universidad Experimental Francisco de Miranda Coro.

Comisión Venezolana de normas industriales COVENIN 3049-93 (1995).normas venezolanas de calidad. Sencamer. 1era Edición.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Consultado el 10 de julio del 2016, Disponible en: <http://www.tsj.gov.ve/legislacion/constitucion1999>

Cordero, L y Romero, P (2017), “Plan de mantenimiento de obras civiles y servicios de la escuela primaria bolivariana “Fabio Manuel Chirinos” en la parroquia Pedregal del municipio Democracia del estado Falcón”. Trabajo Especial de Grado, Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM), Coro, estado Falcón.

Duarte, J (2011). Documento: Infraestructura Escolar y Aprendizajes en la Educación Básica Latinoamericana. Disponible en <https://n9.cl/kjy4e>

Hernández R, Fernández C. Y Baptista, P. (2007). Metodología de la Investigación (Segunda Edición). México: Mc Graw Hill Interamericana Editores.

Landa, J (2013). *Manual de Gestión de mantenimiento a la medida*. 2da Edición. Editorial Piedra Santa. Uruguay.

Ley Orgánica de la Administración Pública. (1997).

Richar González; Oscar Piña

Palella y Martins, (2010). *“Metodología de la investigación cuantitativa”*. 3era Edición. FEDUPEL Editores. Caracas Venezuela.

Sabino, C. (2012). El proceso de Investigación. 4ta edición. Editorial Panapo. Caracas Venezuela.

Sáenz, A. (2012), “Desarrollo e Implantación de Plan de Mantenimiento en un Edificio de Oficinas”. Consultado el 20 de octubre de 2017. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/30043897.pdf>

Tamayo, M. (2003) *El proceso de la investigación científica*. (Cuarta Edición). México: Limusa.

UNICEF (2014). El mantenimiento, compromiso de todos. [Documento en línea] Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001586/158664s.pdf>

Zavala, F. (2016). Inversión en infraestructura escolar. Disponible en <https://n9.cl/xwnj>