Artículo

Problemática de las instituciones educativas públicas del municipio de Girardot-Cundinamarca*

Problems of public educational institutions in the municipality of Girardot-Cundinamarca

Maria Claudia Vera Guarnizo**
Jackson Erminzul Monroy Gutiérre***
Néstor Rafael Perico Granado****



Resumen

Las múltiples lesiones en infraestructuras que presentan las instituciones públicas urbanas y rurales educativas en el municipio de Girardot, ha generado una alerta temprana a la secretaria de educación. Se busca diagnosticar el estado actual de la infraestructura en las Instituciones, el trabajo de investigación fue de

Artículo original derivado del proyecto de investigación titulado Problemática de las instituciones educativas públicas del municipio de Girardot-Cundinamarca. Entidad financiadora: Corporación Universitaria Minuto de Dios, fecha de realización entre 2019..

** Especialista en Patología de Edificaciones, Docente investigador. Corporación Universitaria Minuto de Dios. E-mail: maria.vera@uniminuto.edu. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8853-4626.

*** Magíster en Ingeniería Civil, Docente investigador. Corporación Universitaria Minuto de Dios. E-mail: jackson.monroy.g@uniminuto.edu. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2589-1650.

**** Magister en Educación y doctor en Ciencias de la Educación, Docente investigador, Corporación Universitaria Minuto de Dios. E-mail: nperico@jdc.edu.co. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1768-793X.

Sinergias educativas

Enero - junio Vol. 5 -1 - 2020 http://sinergiaseducativas.mx/index.php/revista/ eISSN: 2662-6661

revistasinergia@soyuo.mx Recepción: 14 mayo 2018 Aprobación: 09 junio 2019

Pag 307-319

Disponible en

http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57356143200

Atribución/Reconocimiento-NoComercial-Compartirlgual 4.0 Licencia Pública Internacional — CC BY-NC-SA 4.0

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es

tipo cuantitativo y cualitativo, desarrollándose en las instituciones educativas, por medio de ensayo no destructivos en campo y laboratorio, para determinar la severidad de la lesión. Las patologías encontradas son de tipo mecánico y físico, con lesiones de características similares en cada una de ellas, como humedad, microorganismos, eflorescencias, fisuras, grietas, desprendimientos, erosiones, suciedad, deformaciones, oxidación y corrosión. Con el análisis hecho al estado actual de las Instituciones, se establece si en el resto del país los plantes educativos presentan las mismas condiciones o peores; y que tan necesario es realizar los manteamientos preventivos y establecer un sistema de alerta temprana. Las fallas encontradas diagnostican la falta de control de cada una de los entes competentes, por lo cual es necesario realizar estudios que determinen el estado real de cada una de las instituciones educativas públicas y privadas, para evitar la pérdida de vidas humanas.

Palabras clave: patología, infraestructura, fallas, causas

Abstract

The multiple infrastructure injuries presented by urban public and rural educational institutions in the municipality of Girardot, has generated an early warning to the secretary of education. It seeks to diagnose the current state of the infrastructure in the Institutions, the research work was quantitative and qualitative, being developed in educational institutions, through non-destructive testing in the field and laboratory, to determine the severity of the injury. The pathologies found are mechanical and physical, with lesions of similar characteristics in each of them, such as humidity, microorganisms, efflorescence, cracks, cracks, landslides, erosions, dirt, deformations, oxidation and corrosion. With the analysis made to the current state of the Institutions, it is established if in the rest of the country the educational plans have the same or worse conditions; and how necessary it is to perform preventive maintenance and establish an early warning system. The failures found diagnose the lack of control of each of the competent entities, so it is necessary to conduct studies that determine the real state of each of the public and private educational institutions, to avoid the loss of human lives.

Key words: pathology, infrastructure, failures, causes

Introducción

Las edificaciones en Colombia han demostrado en los últimos años múltiples fallas debido a las diferentes emergencias ocasionadas por fenómenos naturales, tecnológicos, antrópicos, tecnológico, sociales o propios de la estructura, estas enfermedades también se presentan en las instituciones educativas. Daños que provocan que edificaciones de cualquier tipo sean desalojadas, demolidas e incluso el colapso, causando la pérdida de vidas humanas y bienes materiales.

Capacci & Mangano (2015) y Perico, Arévalo (2019) abordan el tema de los desastres naturales como eventos que destruyen poblaciones generando la pérdida de vidas humanas y económicas. Ambos autores reflejan la importancia en la implementación de un sistema de alerta temprana que logre mitigar el impacto de estos fenómenos de acontecimientos fortuito o fuerza mayor, para Capacci & Mangano las catástrofes naturales a consecuencia de la interacción del hombre se han dividió en varias tipologías como naturales y antrópicas (Capacci & Mangano 2015, pag. 37), de la misma manera en la investigación de J.J. López -Ibor (2004) comenta que una catástrofe destruye bienes materiales y apagaba vidas humanas o en ocasiones generan lesiones físicas y mentales. Analizando los autores se tiene que los desastres naturales no se pueden predecir, pero si se puede mitigar un numero grande de pérdidas humanas. los eventos significativos por desastres se tienen algunos registros, como el 13 de marzo de 2019 en Nigeria en la zona de lagos, a consecuencia del colapso de una escuela de primaria dejando sepultado a más de 100 niños (PAIS, 2019), así mismo se registra en Colombia el pasado 02 de noviembre el colapso de la estructura que conforma el cielo raso de un salón de clases del colegio Nacional Santa Librada del Municipio del Huila. (Huila, 2019) y de acuerdo al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, estipula a las instituciones educativas como coeficiente de importancia en el grupo III, edificaciones de atención a la comunidad después de un temblor. (NSR10, 2010, págs. A-26), por lo tanto, los estudios de evaluación para el diagnóstico son de gran importancia para uso cotidiano como para el uso de eventos fortuitos.

De acuerdo al libro Lopez, Rodríguez, Cruz, Torreño, & Ubeda, (2004) plantea el concepto de patología el estudio del conjunto de los procesos degenerativos tipificados en la alteración de los materiales y los elementos constructivos. De igual manera se logra definir como el estudio de las lesiones o problemas que se presentan en una obra civil y que determinan la carencia de algunas de las condiciones básicas de funcionamiento. Por otro lado, Monjo & Maldonado (2001). la patología constructiva es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en las edificaciones y se debe identificar en este los sistemas estructurales de los mismo, así como los procesos patológicos que puede sufrir

La investigación se realiza en el Municipio de Girardot a las instituciones educativas publicas urbanas y rurales, contemplando los diagnósticos sobre el estado actual de las infraestructuras, desde su ubicación en sitios vulnerables, a través de estudios de patología, contemplando la funcionalidad de las cimentaciones, estructuras, muros y cubiertas; permitiendo con los resultados obtenidos la implementación de un plan escolar de emergencia y contingencia para la prevención de emergencias.

Por lo anterior, se busca que desde los modelos educativos que la Corporación Universitaria Minuto de Dios desarrolla, se logre mitigar y/o eliminar las situaciones de riesgo tanto laborales como naturales a los que son susceptibles las instituciones educativas y así salvo guardar la vida de la población educativa.

Para el desarrollo de la investigación, se hizo el estudio de vulnerabilidad sísmica, vulnerabilidad por avenidas torrenciales, diagnóstico de amenazas y probabilidad de emergencias, con el fin de diagnosticar el estado de cada una de las instituciones púbicas educativas rurales y así categorizar el nivel de riesgo actual en la que se encuentran.

Finalmente, con los diferentes estudios de vulnerabilidad, de amenazas y de riesgos se determinaron los agentes de deterioro, logrando proponer los procedimientos o estrategias para cada Institución pública, dando con esto que los entes locales como Alcaldía y Secretaria de Educación implementaran las propuestas de rehabilitación.

Materiales y métodos

El trabajo de investigación plantea un proceso de observación dirigido a las instituciones públicas ubicadas en el municipio de Girardot, en la que se aplicó a instituciones públicas de educación básica y media, tomando como población 32 instituciones que tienen como indicador que nunca realizaron mantenimientos adecuados en infraestructura. De las 32 instituciones se separa una submestra de 2 instituciones que presentan fallas estructurales considerables.

La obtención de los datos se hizo por medio de la investigación cuantitativa como cualitativa, por medio de aplicativos de fichas técnicas de inspección visual, para determinar la gravedad de las lesiones presenten en las instituciones como primera media, con el fin de establecer los ensayos de campo y laboratorio para definir las verdaderas causas de las fallas encontradas.

Para determinar el análisis de vulnerabilidad sísmica y de acuerdo a lo anterior, las exploraciones realizadas se hicieron de tipo no destructivo utilizando equipos como esclerómetro, ultra sonido, penetrometro de bolsillo, SPT, scaneo de aceros, pie de rey, y guías técnicas comparativas de las normas constructivas como la NSR10 y la NTC, permitiendo evaluar el desempeño, comportamiento estructural y el riesgos sísmico; además la colaboración de la Secretaria de Educación fue fundamental en la recolección de datos, que condescendieron una perspectiva amplia en la recolección de datos para una obtener unos resultados, que relacionan así las fases:

Fase de diagnostica:

El trabajo de investigación plantea un proceso de observación dirigido a las instituciones públicas ubicadas en el municipio de Girardot, en la que se aplicó a instituciones públicas de educación básica y media, tomando como población 32 instituciones que tienen como indicador que nunca realizaron mantenimientos adecuados en infraestructura. De las 32 instituciones se separa una submestra de 2 instituciones que presentan fallas estructurales considerables.

La obtención de los datos se hizo por medio de la investigación cuantitativa como cualitativa, por medio de aplicativos de fichas técnicas de inspección visual, para determinar la gravedad de las lesiones presenten en las instituciones como primera media, con el fin de establecer los ensayos de campo y laboratorio para definir las verdaderas causas de las fallas encontradas.

Para determinar el análisis de vulnerabilidad sísmica y de acuerdo a lo anterior, las exploraciones realizadas se hicieron de tipo no destructivo utilizando equipos como esclerómetro, ultra sonido, penetrometro de bolsillo, SPT, scaneo de aceros, pie de rey, y guías técnicas comparativas de las normas constructivas como la NSR10 y la NTC, permitiendo evaluar el desempeño, comportamiento estructural y el riesgos sísmico; además la colaboración de la Secretaria de Educación fue fundamental en la recolección de datos, que condescendieron una perspectiva amplia y definir unas fases:

Fase diagnóstica: para determinar la causa de las lesiones en cada una de las instituciones educativas se hizo un estudio de patología basado en ensayos no destructivos con la finalidad de no debilitar aún más los elementos afectados, tomando como plantillas fichas de reconocimiento para el levantamiento de daños, levantamiento arquitectónico y levantamiento topográfico.

Encontrando la necesidad de utilizar equipos de identificación de fallas para la corroboración de la inspección visual, tomando resistencia inicial del concreto, para determinar los procedimientos para el diagnóstico, de la misma manera se tomaron lecturas de ultrasonido determinando la calidad de estos elementos; los aceros expuestos fueron medidos para verificar con la NSR10 el desgaste permitido según el titulo C. las fallas por contante se analizaron con estudios geotécnicos de caracterización de muestras de suelos, plasticidad del suelo y capacidad admisible, comprando los resultado con evaluación de cargas.

Fase de implementación de la rehabilitación:

Mediante los resultados de los ensayos de campo y laboratorio, se logró realizar en análisis de toda la información recolectada, con el fin de generar varios conceptos de rehabilitaciones sanas para con las estructuras de las Instituciones Educativas Urbanas y Rurales públicas, donde no se viera comprometida la funcionalidad de las misma y así lograr el cumplimiento con las normas constructivas.

en esta sección se presenta la distribución de las instituciones educativas como se evidencia en la Figura número 01, este trabajo

de investigación se desarrolló en dos semestres, acompañado por profesores de ingeniería civil, la cual fue entregada a la Secretaria de educación para su respectiva acción.



Figura 1: Distribución de las Instituciones Educativas.

Cada una de estas instituciones cuentan son sus diferentes sedes, que también se analizaron y se diagnosticaron, haciéndose un trabajo incorporado de características entre patologías de acuerdo al clima, tiempo de construcción, ampliaciones y/o modificaciones, que se encontraban en cada una de ellas; la figura número 02, muestras los nombres de cada una de estas instituciones:

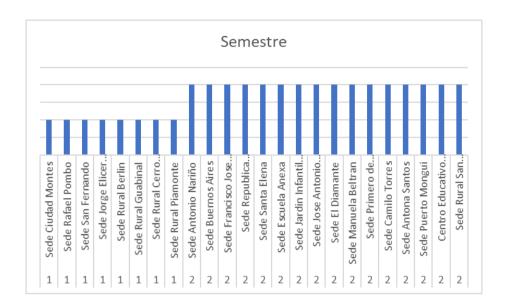


Figura 2. Distribución de las Sede Educativas por Semestre.

Resultados

Los estudios de patología realizados a cada una de las instituciones educativas de las fallas encontradas, demuestra que muchas edificaciones en Colombia sufren deterioro por falta de mantenimiento, por la utilización de mano de obra no calificada, falta de calidad en los materiales, falta o mala supervisión, por diseños inadecuados e incumplimientos a las normas constructivas, además se encontró que la mayoría de las instituciones fueron construidas antes de entrar en vigencia el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.

El análisis encontró que en algunas instituciones se han realizado la construcción de bloques nuevos para mejorar la calidad en cuanto al bienestar de estudiantes y profesores, sin embargo, la investigación determinó que estas mejoras presentan en un corto tiempo de servicio, patologías que debe ser rehabilitadas a tiempo, como lo demuestra la figura número 03.



Figura 3. Daño en muro estructural. Año 2019

Otra evidencia es la zona del parqueadero de otra institución educativa, donde *el* estudio de patología evidencia que está en uso desde el año 2015, presentando fisuras y grietas como se demuestra en la figura 04:



Figura 4. Grieta en placa de constrapiso de parqueadero. Año 2019.

De la investigación realizada sobre el estado de actual de las instituciones se puede concluir que las patologías encontradas en

cada una, tiene una relación de espacio y tiempo, es decir, que dichas fallas son originadas por la manera de construir estas edificaciones, es de anotar que estas instituciones educativas fueron construidas en su mayoría hace más de 30 años, demostrando también que ha podido disipar cargas sísmicas impartidas del propio suelo y las cargas sísmicas sostenidas por la misma edificación.

En el informe de patología se encontró que los concretos utilizados no tiene una buena procedencia en su fabricación, indicando que la calidad está en un rango de pobre a dudosa, de la misma manera los estudios geotécnicos demostraron que dos instituciones educativas de la zona rural, presentan fallas por cortante, lo que generó una alerta temprana para la respectiva rehabilitación, así como lo evidencia la figura número 05, realizando la demolición de esta construcción dictaminada como patología forense.



Figura 5. Seguimiento estudio Geotécnico y demolición institución educativa rural.

En el proceso del diagnóstico se estable que todos los constructores de cualquier índole deben ejecutar los diseños de acuerdo a lo establecido por las normas constructivas vigentes y los entes componentes de cada ciudad, municipio y/o corregimiento realizar la actualización de las edificaciones de acuerdo al nivel de importancia establecido por la NSR10.

Discusión

Las edificaciones están en un deterioro constante, los materiales están diseñados para durar de una vida útil de diseños, no obstante, esto puede aumentar a medida que se le hagan los manteamientos previos y las rehabilitaciones correspondiente al mecanismo de daño.

Ante la evidencia de las múltiples fallas en cada una de las instituciones educativas, se genera la incertidumbre en saber si el lugar que se frecuenta, cumple o no con la normatividad vigente, de igual manera, estas edificaciones al no cumplir con los parámetros mínimos de construcción, han logrado sobrevivir a diferentes emergencias ocasionadas por los sismos. Este tema de investigación especifica que al no realizar los mantenimientos preventivos las infraestructuras de las instituciones educativas se deterioran y provocan un aceleramiento en la vida total de las edificaciones, es por esto que cuando toda construcción muestra síntomas de enfermedades se debe hacer una evaluación de daños correspondiente al diagnóstico con el fin de rehabilitarla, repararla, reforzarla y/o protegerla.

Conclusiones

La nueva vida útil de la edificación también dependerá de la calidad de los materiales y de la mano de obra que lo ejecute, además estará sujeta del concepto del rehabilitador quien asumirá su responsabilidad bajo las recomendaciones de las normas de calidad como la Norma Técnica Colombia y el reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, pero la lograr una buena rehabilitación esto dependerá de un buen estudio de patología, utilizando todos los equipos necesarios para determinar el origen de las fallas.

Estos estudios de patología se deben tomar en cada caso, de una manera diferente, siempre la investigación es nueva en cada análisis de estudiado, no se puede replicar los resultados y los diagnostico, porque los conceptos erróneos generan que de una patología preventiva, pediátrica, curativa o geriátrica pueda llegar a una forense y hasta el colapso de la misma edificación.

Por todo esto, se propone que todas las instituciones educativas de Colombia del sector público y privado, deben realizar los estudios correspondientes a la evaluación del estado actual, construyendo documentos como estudios de patología, estudios de vulnerabilidad sísmica y las propuestas de rehabilitación de acuerdo al tiempo, al clima y a la zona de amenaza sísmica, este último hecho debe ser evaluado ante los efectos generados después de un sismo.

Referencias

Alba Rodriguez, M. M. (2016). Modelo de evaluacion de la viabilidad economica y ambiental de la recuperacion de edificios Aplicacion en Edificios en la cudad de Sevilla. *Tesis Doctoral*. Cevilla, España.

Building, P. o. (2004). ACKNOWLEDGING THE IMPORTANCE OF IMPROVING EARTHQUAKE SAFETY IN SCHOOLS. *OECD*, 11.

Capacci, A. y. (2015). Las catástrofes naturales. *Revista Colombiana de Geografia*, 24.

Ebres E., D. V. (s.f.). EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO EN ESCUELAS TIPO ANTIGUO I, ESPECIALMENTE LA U.E. LUIS ALEJANDRO ALVARADO, UBICADA EN CAGUA, ESTADO ARAGUA. *Trabajo Especial de grado*. Cagua, Aragua, Venezuela: Universidad Central de Venezuela.

ERN. (2010). SEISMIC RISK ASSESSMENT OF SCHOOLS IN THE ANDEAN REGION IN SOUTH AMERICA AND CENTRAL AMERICA . *International Labor Office*, 64.

Fernando Lopez Rodriguez, V. R. (2004). *Manual de Patología de la Edificación. Tomo 1*. Madrid: Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de la Universidad Politécnica de Madrid.

ICONTEC. (2007). NTC 5551. CONCRETOS. DURABILIDAD DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO. BOGOTA: ICONTEC.

López-Ibor, J. J. (2004). ¿Qué son desastres y catástrofes? Departamento de Psiquiatría y Psicología Médica. Universidad Complutense., 16.

Mejía, A. B. (2017). Características Estructurales de Escuelascolombianas de Pórticos de Hormigón Reforzado con Mampostería No Reforzada. *Ingenieria y Ciencia*, 19.

Mustafa Korkmaza, M. A. (2017). Building rehabilitation versus demolition and new construction: Economic and environmental assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 12.

Oscar A. López, J. J. (2004). REDUCCIÓN DEL RIESGO SÍSMICO EN ESCUELAS DE VENEZUELA. *Boletín Técnico*, 23.

PEB-OECD. (2004). Ad Hoc Expert's Group Meeting on Earthquake Safety in Schools. *GeoHazards International*, 5.

Performance-based assessment of multi-story unreinforced masonry buildings: The case of historical Khatib School in Erzurum, Turkey. (2018). *Engineering Failure Analysis*, 19.

Sismica, A. C. (2010). *Reglamento Colombiano de Construccion Sismo Resistente*. Bogota: Escuela Colombiana de Ingeniería.

UNCRD. (2009). Reducing Vulnerability of School Children to Earthquakes. *United Nations*, 94.