

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE: INGENIERIA CIVIL



TEMA: PROPUESTA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS DE INFORMACIÓN
TÉCNICA CATASTRAL EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS

AUTOR:

LEONARDO MARCELO GUTIÉRREZ BÁEZ

TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR

DIRECTOR: VERONICA ARELLANO

QUITO, JUNIO 2023

Dedicatoria.

A mi padre Leonardo Gutiérrez, quien es mi héroe de toda la vida, el hombre que aspiro llegar a ser, la persona que sin importar las circunstancias ha luchado para sacarnos a todos adelante y que espero la vida me dé la oportunidad de devolverle todo lo que significa para mí.

A mi madre Marianela Báez, la persona que más ha creído en mí y que ha sufrido conmigo en los momentos de flaqueza, la más alegre en los momentos de éxito y la luz que me saco adelante durante toda mi vida.

A mi pequeña hermana Lizeth Gutiérrez, para quien yo debí ser un ejemplo que seguir, pero demostró ser tan fuerte, inteligente y capaz, que ella se convirtió en el mío, gracias por estar siempre a mi lado y ayudarme cuando más lo necesitaba.

A mis primos Cristian Báez y Gustavo Báez, a quienes considero mis hermanos, gracias por estar conmigo durante toda mi infancia y camino a la adultez, por siempre darme un consejo y apoyo cuando lo requerí.

Por último, pero más importante, a Dios por brindarme la hermosa familia que tengo, por otorgarme la oportunidad de estudiar esta maravillosa carrera y por darme la salud para ver culminada esta etapa de mi vida.

Leonardo Gutiérrez

Agradecimientos

Mi más sincero y profundo agradecimiento a todo el personal que conforma la facultad de Ingeniería civil, al personal docente y administrativo que han formado parte de esta etapa en mi vida, a los docentes que me han instruido, guiado y formado para ser un profesional honesto y capaz, mi especial agradecimiento para a mi Tutora y Directora del proyecto de titulación, la Msc. Verónica Arellano, quien me brindo su tiempo, enseñanzas y consejos para lograr culminar con este proyecto, así como mis lectores, Msc. Wilson Cando y Msc. Mauricio Cely, les agradezco profundamente por formar parte de este camino y darme sus consejos e instruirme para ser un mejor profesional.

Leonardo Gutiérrez

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Capítulo I: Introducción	4
1.1 Justificación.....	4
1.2 Planteamiento del problema	4
1.3 Objetivo General y Específicos	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos Específicos	5
1.4 Alcance.....	5
2 Capítulo II: Fundamentos Teóricos.....	6
2.1 Antecedentes.....	6
2.2 Análisis del sector educativo del país.....	7
2.3 Métodos de recolección de datos en el sector educativo.....	9
2.4 Contexto de la necesidad de recolectar datos técnicos catastrales	10
2.4.1 Amenazas naturales.....	11
2.4.2 Amenazas antrópicas.....	15
2.4.3 Amenazas sociales.....	17
2.4.4 Histórico 2016-2023.....	18
2.5 Análisis documental.....	19
2.5.1 Planes y herramientas.....	19
2.5.2 Normativa.....	19
3. Capítulo III: Levantamiento de información.....	21
3.1 Herramienta KoBo y base de propuesta	21
3.2 Coordinación y organización para el proceso de levantamiento de información	22
3.2 Información preliminar	23
3.3 Guía para recolección de datos	24
3.3.1 Datos de información general.....	24
3.3.2 Datos de información catastral.....	28
3.3.3 Determinación de elementos estructurales.....	31
3.3.4 Determinación de elementos no estructurales o servicios.....	35
3.3.5 Determinación de elementos funcionales.....	37
3.3.6 Análisis de vulnerabilidad, amenaza y riesgo.....	37
3.4 Aplicación de la herramienta.....	40
4. Capítulo IV: Análisis De Resultados	42

4.1 Presentación de resultados	42
4.2 Análisis de los resultados.....	54
5. Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones	55
5.1 Conclusiones.....	55
5.2 Recomendaciones.....	56
Bibliografía.....	57

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de coordinación interna del ministerio de educación para la respuesta a desastres /emergencias.	9
Figura 2. Mapa nacional de coordinaciones Zonales y Direcciones Distritales.....	9
Figura 3. Glosario de términos de gestión de riesgos de desastres	11
Figura 4. Cantidad de estudiantes que cohabitan en la institución educativa	27
Figura 5. Perímetro y área de la unidad educativa	42
Figura 6. Coordenadas de ubicación de la unidad educativa	42
Figura 7. Distribución de bloques en la unidad educativa	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Daños y pérdidas ocasionados por los eventos naturales.....	18
Tabla 2 Irregularidad en elevación.....	32
Tabla 3 Irregularidad en planta	33
Tabla 4 Ficha de evaluación de riesgos.....	37
Tabla 5 Resumen de vulnerabilidad	38
Tabla 6 Criterios de análisis de vulnerabilidad	38
Tabla 7 Análisis del gráfico de vulnerabilidad.....	39
Tabla 8 Valoración del nivel de riesgo del proyecto.....	40
Tabla 9 Áreas de cada bloque	43
Tabla 10 Características constructivas bloque 1	44
Tabla 11 Seguridad de elementos estructurales del bloque 1.....	44
Tabla 12 Evidencia fotográfica bloque 1	44
Tabla 13 características constructivas bloque 2	45
Tabla 14 Seguridad de elementos estructurales del bloque 2.....	46
Tabla 15 Evidencia fotográfica bloque 2	46
Tabla 16 Características constructivas bloque 3	46
Tabla 17 Seguridad de elementos estructurales del bloque 3.....	47
Tabla 18 Registro fotográfico bloque 3.....	47
Tabla 19 Características constructivas bloque 4	48
Tabla 20 Seguridad de elementos estructurales del bloque 4.....	48
Tabla 21 Registro fotográfico bloque 4.....	49
Tabla 22 Características constructivas bloque 5	49
Tabla 23 Seguridad de elementos estructurales del bloque 5.....	50
Tabla 24 Evidencia fotográfica bloque 5	50
Tabla 25 Características constructivas bloque 6	51
Tabla 26 Seguridad de elementos estructurales del bloque 6.....	52
Tabla 27 Evidencia fotográfica bloque 6	52
Tabla 28 Características constructivas bloque 7	52
Tabla 29 Seguridad de elementos estructurales del bloque 7.....	53
Tabla 30 Evidencia fotográfica bloque 7	53

RESUMEN

El Ministerio de educación ha proporcionado una gran cantidad de guías sobre como evaluar el riesgo que corren las instituciones educativas en el país, dicha información es vital cuando se trata de mitigar las posibles amenazas causadas por un evento antrópico o natural, así como las vulnerabilidades debido al paso del tiempo en la estructura. En este trabajo vamos a realizar una visita a la Unidad Educativa Arturo Borja ubicada en la provincia de Pichincha cantón Quito, y mediante la herramienta KoBo recopilar los datos obtenidos tabulándolos, siguiendo la normativa empleada en el Plan Institucional Para La Reducción De Riesgos” (PIRR, 2021) demostrando que existe una herramienta de fácil acceso y amigable con el usuario que almacene la información a pesar de un contexto desfavorable.

Palabras Clave: Instituciones educativas, Recopilar, Riesgo, KoBo, Mitigar, Amenazas, Vulnerabilidad.

ABSTRACT

The Ministry of Education has provided many guides on how to assess the risk faced by educational institutions in the country, such information is vital when it comes to minimizing the possible threats caused by an anthropic or natural event, as well as the vulnerabilities due to over time in the structure. In this work we are going to visit the Arturo Borja Educational Unit located in the province of Pichincha canton Quito, and using the KoBo tool we will collect the data obtained by tabulating them, following the regulations used in the Institutional Plan For Risk Reduction (IPRR 2021) demonstrating that there is an easily accessible and user-friendly tool that stores information despite an unfavorable context.

Keywords: Educational institutions, Collect, Risk, KoBo, Mitigate, Threats, Vulnerability.

1. Capítulo I: Introducción

1.1 Justificación

Según el ISE (2012): “Durante el terremoto del 16 de abril de 2016 de las 1.935 instituciones educativas en los cantones afectados, 875 establecimientos tuvieron algún grado de afectación (45,2 %): 550 establecimientos con daño bajo, 179 con daño medio y 146 con daño severo. Las afectaciones se dieron en edificaciones, mobiliario y equipamiento.”

Es por eso por lo que el sector educativo del país ha atravesado varios cambios debido a la ocurrencia de eventos de origen natural, antrópico y psicosocial pues al tener un número considerable de instituciones educativas se ha dificultado catalogar daños, pérdidas y necesidades de estas. Con esto en consideración el presente trabajo trata la importancia de la recolección de datos de manera efectiva ya que de esta forma se puede priorizar recursos y tiempos de atención según los puntos críticos de hallados y lograr una mitigación de riesgos.

1.2 Planteamiento del problema

Ante la posible ocurrencia de eventos naturales, antrópicos asociados con el hombre y psicosociales que se pueden producir en una zona vulnerable surge la duda:

¿Tan siquiera contamos los datos mínimos necesarios sobre infraestructura e información catastral de algunas instituciones educativas en sectores remotos las cuales carecen de la atención pertinente?

Tan solo en el Distrito Metropolitano de Quito existen más de 50 escuelas fiscales según la rendición de cuentas del ministerio de educación (2019) las cuales cuentan cada una con necesidades específicas ya sea por la zona en la que se ubica como por el ámbito socio cultural que la rodea.

El plan es realizar una recolección de datos de manera que se pueda tener acceso a ellos con facilidad y para todo tipo de instituciones, los cuales se puedan ir actualizando con periodicidad y evite que cualquier situación adversa cause más daño que el previsible.

1.3 Objetivo General y Específicos

1.3.1 Objetivo General

Plantear una propuesta de recolección de datos técnicos y catastrales en instituciones educativas utilizando una herramienta accesible y obtener resultados óptimos en contextos de gestión de riesgo.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Aplicar la herramienta propuesta para el trabajo de recopilación de datos.
- Analizar los resultados obtenidos en la aplicación.
- Determinar cuáles son los elementos en riesgo en el caso de estudio.

1.4 Alcance

Con el presente trabajo de disertación se busca realizar una propuesta para recolectar datos con información técnica catastral en instituciones educativas, poniendo en práctica la herramienta KoBo en una escuela del sector y analizar los datos obtenidos. Para el mismo utilizaremos como caso de estudio la “Unidad Educativa Arturo Borja” la cual se encuentra localizada la provincia de Pichincha cantón de Quito en la parroquia de La Ecuatoriana a la cual asistiremos y podremos en práctica dicha herramienta de recolección de información.

2 Capítulo II: Fundamentos Teóricos

La seguridad escolar se encuentra como uno de los principales focos a tratar cuando se trata el tema con organizaciones como la ONU o UNICEF, por lo que en el marco del año 2011 llamado “Plan de Acción DIPECHO 2011-2012 para América del Sur” se formó un comité encargado de realizar un plan llamado “Guía de implementación Índice de Seguridad Escolar” de (UNICEF, 2012) el cual está destinado a apuntalar el marco de Proyecto Regional “Fortalecimiento del papel de las comunidades educativas en las capacidades de preparación y respuesta, para garantizar los derechos de la niñez en situaciones de emergencia en Sudamérica”. Este plan tiene como objetivo la reducción y mitigación de cualquier tipo de evento ya sea de origen natural o antrópico. A pesar de ser un documento que trata la problemática del sector educativo queda en el aire la posibilidad que algunas instituciones, por lo general fiscales, se encuentran ubicadas en zonas de difícil acceso y complica el proceso de recolección de datos y su posterior actualización periódica ya que tienden a ser descuidadas ya sea por falta de personal capacitado para evaluar las condiciones de estas, como por falta de recursos de las instituciones gubernamentales.

2.1 Antecedentes

Considerando lo dicho previamente, el Ministerio de Educación gestó un plan llamado: “Plan Institucional Para La Reducción De Riesgo (MINEDUC, 2018) el cual es una herramienta para planificar y analizar la situación de cada institución educativa de modo que se cuente con la capacidad de manejar los recursos y preparar una respuesta oportuna ante la presencia de eventos que puedan vulnerar la capacidad de funcionamiento del sistema educativo, sin embargo, no toma en cuenta la recolección de información técnica, solamente es un análisis de los recursos y la problemática en cuanto a riesgos y necesidades de la institución.

Es así como surgió la iniciativa para una propuesta de una herramienta la cual pudiera contener información para sectores vulnerables, los cuales no cuentan con una red estable de internet ni con la ayuda de las instituciones públicas. KoBo Toolbox, es una aplicación creada por la iniciativa humanitaria de Harvard en el año 2016 y respaldada por la Oficina de Asuntos Humanitarios de la Organización de Naciones Unidas (OCHA), encargada de la coordinación y respuesta global para la protección de las personas en momentos de crisis humanitarias.

Esta aplicación está disponible para el uso público con el objetivo de permitir y motivar a las entidades ya sean públicas como privadas de captar los datos relevantes a sectores vulnerables en una sola base después de un evento de cualquier tipo de origen, permitiendo así el acceso y uso de la herramienta KoBo.

2.2 Análisis del sector educativo del país

El sector educativo trabaja en un orden de zonificación, mismo que fue implementado por la “Secretaría Nacional Planificación y Desarrollo” (SENPLADES), cuya función es la administración y coordinación de los “Planes De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial” (SENPLADES, 2011), con el objetivo de contar con una metodología estandarizada además de un seguimiento y acompañamiento constantes al desarrollo en el territorio y propiciar el crecimiento y capacidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados en temas de planificación.

Este esquema se realizó en cierta medida para una planificación y análisis de los aspectos esenciales, con el fin de diagnosticar y detectar los puntos débiles de cada zona y así poder crear alternativas para mejorar la repartición de los recursos. Para el sector educativo, tenemos un esquema el cual otorga un orden por el cual se tiene que pasar la información correspondiente al estado de las instituciones para una posible prevención ante cualquier tipo de situación adversa pueda ocurrir ya sea de origen antrópico o de origen natural.

El esquema es el siguiente:

- Grupo del ministerio de educación para coordinación de emergencias y desastres:
(GCED EDUC). a nivel NACIONAL
- Del ministerio de educación para coordinación de emergencias y desastres:
(ZCED EDUC) ZONAL
- Núcleo distrital del ministerio de educación para coordinación de emergencias y desastres:
(DCED EDUC) DISTRITAL
- Comité de gestión de riesgos de la institución educativa:



Figura 1. Esquema de coordinación interna del ministerio de educación para la respuesta a desastres/emergencias.

Fuente: (Ministerio de educación, s.f).

En si las funciones de este orden van destinadas a las siguientes áreas con enfoque en gestión de riesgos:

- Supervisar que el “PLAN NACIONAL DE RESPUESTA” (SNGR, 2018) otorgado por el Ministerio de Educación se cumpla de manera adecuada.
- Identificar los problemas, realizar un análisis de estos y proponer una solución a los problemas que se suscitan al momento de brindar una atención y respuesta.
- Verificación de cómo se encuentran la situación técnica de la infraestructura de la institución, y como está el seguimiento y el nivel de respuesta ante una amenaza en los diferentes sectores del país en el sector educativo.
- Generación de información estructurada sobre los avances, acciones y brechas que se presentan durante la atención de un evento esperado originado por una amenaza natural, antrópica o psicosocial.

>> Mapa nacional de Coordinaciones Zonales y Direcciones Distritales



Figura 2. Mapa nacional de coordinaciones Zonales y Direcciones Distritales

Fuente: (Ministerio de educación, s.f).

2.3 Métodos de recolección de datos en el sector educativo

En función del código orgánico y del Plan Específico de Gestión de Riesgos (SNGR, 2018) tenemos que muchos de los sistemas de prevención, es decir, simulacros, construcción y actualización del plan nacional, revisión y validación de la aplicación de los planes y protocolos de verificación, así como también la información catastral sobre la institución educativa y su capacidad y limitaciones ante un posible grado de exposición se realizan al menos una vez al

año esto según el “Plan Nacional De Respuesta” (SNGR, 2018).

Esta información debe llegar a los puntos de toma de decisiones, ya que es la única que tiene la capacidad de proporcionar una solución y plan de contingencia además de un enfoque sobre la situación actual de las instituciones, es por ello por lo que se necesita una base de información completa y que se pueda actualizar periódicamente, además de que sea amigable con los usuarios, sin importar el sector ni las condiciones de las instituciones educativas.

El método de recolección es presencial con un personal que se dispone en los puntos cercanos a las instituciones al tratarse de una evaluación del estado o condiciones de los elementos tanto estructurales como no estructurales, esta información se la coloca según el Plan Institucional De Reducción De Riesgos (MINEDUC, 2018) y se gestiona de modo que permitirán realizar una evaluación de las condiciones de las instituciones.

Una vez ingresadas la información al sistema estas pasan por los niveles establecidos por el SENPLADES en el documento de “Planes De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial (SENPLADES, 2018), tomando en cuenta que al ser parte del plan de descentralización de actividades y su modelo de gestión previamente descrito desde el institucional con el Comité de gestión de riesgos de la institución educativa: (CGRIE EDUC) hasta llegar al Ministerio de Educación pública (GCED EDUC) con la finalidad de conseguir el apoyo para mitigar y prevenir cualquier tipo evento ya sean de origen antrópico o natural.

2.4 Contexto de la necesidad de recolectar datos técnicos catastrales

Para poner en contexto la importancia de una recolección de datos correcta y de futuras renovaciones de dicha información, se debe conocer a que amenazas estamos expuestos, para ello la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) en su “Resolución Nro. SGR-056-2018” y mediante Decreto Ejecutivo Nro. 42 (2009) y su posterior Registro Oficial Nro. 31 (22 de septiembre 2009) en el cual nombra a (SNGR) como una institución descentralizada, expone y oficializa el documento “Glosario de Términos de Gestión de Riesgos de Desastres” (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018) el cual clasifica a los eventos peligrosos con un catálogo con la finalidad de gestionar y coordinar una respuesta acorde, de acuerdo al evento que se presente . Dicha clasificación es una miscelánea de las situaciones en las que se debe ejecutar protocolos de gestión de información de los afectados.

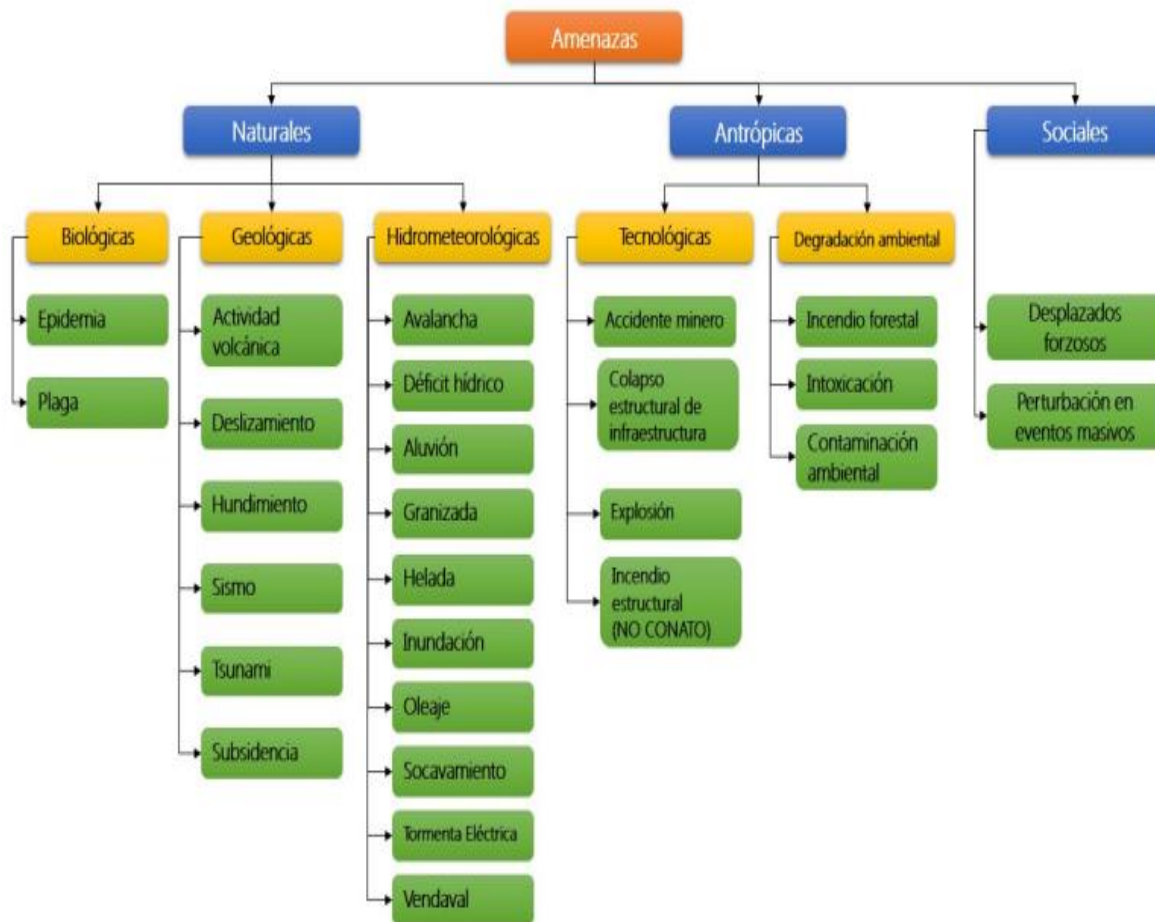


Figura 3. Glosario de términos de gestión de riesgos de desastres.

Fuente: (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2018)

2.4.1 Amenazas naturales.

Asociada a eventos y fenómenos relacionados con la naturaleza y medio ambiente. Entre ellos incluimos:

Amenazas Geológicas: Son aquellos sucesos naturales cuya ocurrencia implica daños materiales, así como pérdidas económicas y humanas además de la destrucción del entorno. En la “Guía De Consulta De Gestión De Riesgos” (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2018) encontramos los siguientes ejemplos:

Actividad Volcánica: fenómeno causado por las emisiones gaseosas, líquidas y en ocasiones sólidas de las masas terrestres, entre los efectos comunes arraigados están los flujos de lava, lluvia de cenizas, flujos piroclásticos y el flujo de lodo y escombros. La entidad competente a cargo de una intervención sobre estos es el Instituto Geofísico (IGEPN)

(Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018)

Deslizamientos: es el movimiento de una o varias masas de suelo inestable que se precipitan sobre una pendiente con una velocidad y volumen capaz de causar daños. Las causas son de origen variado y pueden ir desde una simple acumulación de agua debido a las fuertes lluvias, sismos, zonas con pendientes pronunciadas hasta las que conllevan una actividad humana involucrada como es la deforestación, explosiones y vibraciones de origen minero y construcciones aledañas al talud. Entre los efectos arraigados se encuentran las pérdidas estructurales y humanas, la paralización de vías y privar el comercio entre sectores. La entidad a cargo del evento es el Instituto Nacional de Investigación Geológica, Minero, Metalúrgico, (INIGEMM, 2009) en colaboración con la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR). (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018).

Hundimiento: es el movimiento del terreno en sentido vertical una vez que la capa de subsuelo cede de manera violenta debido al socavamiento y erosión de esta. Entre las posibles causas encontramos de nuevo la actividad sísmica además de la humedad intrínseca del suelo, así como también fallos estructurales subterráneos debido a la circulación de aguas subterráneas. La autoridad a cargo de la intervención ante este posible fenómeno es el INIGEMM y SNGR. (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018)

Sismos: son todas aquellas vibraciones y sacudidas provocadas en su mayoría, por el movimiento de las placas tectónicas además de actividad volcánica y en casos remotos el impacto de un meteorito. Entre los efectos comunes encontramos el agrietamiento y destrucción de estructuras antrópicas, tsunamis y deslizamientos. La autoridad competente encargada en estos casos es nuevamente el Instituto Geofísico (IGEPN). (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018)

Tsunamis: son las alteraciones de las ondas acuáticas debido a una interacción de origen sísmico, no suelen percibirse en medio del océano, pero una vez que se acercan a la costa se aprecia un incremento en el tamaño y velocidad de las olas. Entre las causas probables tenemos los terremotos mayores a 7 en la escala de Richter cuyo epicentro sea de profundidad menor a los 70km además de posible actividad volcánica en el fondo del mar. Los efectos observables incluyen el colapso tanto de las estructuras como del sistema socioeconómico de la zona,

desbordamiento e inundaciones pérdidas humanas. La entidad competente para este tipo de evento es El Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador o Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador (INOCAR). (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018)

Amenazas Biológicas: son aquellos sucesos cuyo origen se encuentra en factores orgánicos, entre ellos la exposición a toxinas, microorganismos, etc. Una amenaza de origen biológico puede causar conflictos sociales, económicos incluso ambientales. (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018)

Epidemias: es el contagio masivo en una zona geográfica de una enfermedad de carácter infeccioso. Entre sus posibles causas nos encontramos al consumo de agua de una fuente hídrica contaminada, una infección viral fuera de control y también se le atribuye como consecuencia de otros desastres que dejen a un sistema de salud deficiente. La entidad a cargo del monitoreo de epidemias es el Ministerio de Salud Pública (MSP). (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018)

Plagas: son aquellos agentes biológicos que producen daño y pérdida masiva de cultivos y productos agrícolas. Entre las causas más recurrentes tenemos el cambio climático, trasladar una cosecha de un sitio a otro, mal uso abonos o plaguicidas, etc. Los efectos de un evento de plaga es el incremento en la tasa de parásitos e insectos que destruyen la cosecha, así como afección de la salud de los seres humanos y animales. La entidad reguladora de esta situación es el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) así como la secretaria de Agricultura (AGROCALIDAD). (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018)

Amenazas Hidrometeorológicas: Son aquellos eventos naturales cuyo origen puede ser hidrológico, atmosférico u oceánico.

Avalanchas: es el desprendimiento de grandes masas de hielo y nieve que se precipitan por una pendiente. Entre las causas más probables tenemos la filtración de agua de lluvia en las capas de nieve, aumento en la temperatura lo que produce deshielos y las vibraciones o sismos. Los efectos palpables con las avalanchas pueden ser accidentes turísticos, bloqueo de vías y accesos entre otros. La entidad competente a cargo es la Secretaria de Gestión de Riesgos

(SNGR). (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018)

Aluviones: es cuando las corrientes transportan sedimento en forma de lodo lo cual copa las salidas y abanicos aluviales. Las causas probables de este evento son las precipitaciones pluviales de gran escala lo cual produce desbordamiento en las pendientes pronunciadas en el terreno, así como actividad humana como la deforestación, construcciones, etc. Los efectos observables van desde la destrucción de estructuras viales como puentes hasta los deslizamientos y bloqueos. La entidad a cargo del cuidado ante este evento es la Secretaria de Gestión de Riesgos (SNGR). (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018)

Inundaciones: suceso que se presenta cuando las precipitaciones pluviales exceden el límite de capacidad de infiltración y retención de agua del terreno lo cual produce inundaciones por saturación, caso contrario si la zona se encuentra cercana a un cauce y este sobrepasa la capacidad de acarreo, la inundación pasa a ser por desbordamiento. Otra de las causas puede ser el derretimiento de glaciares por aumento de temperatura, tsunamis y el colapso de una estructura antrópica como lo es una represa. La entidad competente es la Secretaria de Gestión de Riesgos (SNGR) en colaboración con el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018)

Socavamiento: es el proceso por el cual la superficie debido a una erosión queda sin apoyo y por ende en riesgo de un hundimiento violento. Entre las causas encontramos varios agentes hídricos como lo son el aguaje, oleaje, crecientes e inundaciones, pero también por causas antrópicas como son la tala de árboles, construcciones subterráneas y rellenos de baja resistencia. La entidad que se encarga de monitorizar este tipo de eventos es el Instituto Nacional de Investigación Geológico, Minero, Metalúrgico (INIGEMM). (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018)

Vendales: es el evento atmosférico que causa vientos de altas velocidades y fuerza. Las causas son variadas, pero entre las más destacables son las tormentas tropicales y se caracteriza por estar presente con poca o nula lluvia. Desprendimiento de techos, colapso de estructuras livianas, inhabilitación de comunicaciones, así como también desconexiones eléctricas es entre muchas otros los efectos que podemos observar a causa de este evento. El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) en colaboración con la Secretaria Nacional de Gestión

de Riesgos se encargan de monitorear el evento. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2018)

Sequias: es la falta de precipitaciones pluviales durante un periodo largo de tiempo, lo cual impide el reabastecimiento de los suministros hídricos por lo tanto la escasez de agua, esto no solo afecta al agua de cultivos, y ganadería, sino que en algunos sectores afecta incluso al abastecimiento de agua potable. La causa principal es la ausencia de lluvias por un periodo superior a 3 meses, además del cambio climático y el uso del suelo aledaño. Los efectos principales de una sequía serían la pérdida de vidas tanto animales como humanas, además de la imposibilidad de cultivar lo que produce problemas socioeconómicos. Al ser este uno de los eventos peligrosos de mayor importancia tenemos a tres entidades las cuales tienen competencia sobre este posible suceso, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) y El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2018)

2.4.2 Amenazas antrópicas.

Son las provocadas de forma predominante o total por la actividad humana. Se excluye el riesgo de origen bélico y otras situaciones de inestabilidad social.

Amenazas Tecnológicas: de origen industrial o tecnológico, son accidentes precedidos por mala ejecución de procedimientos y fallos humanos.

Colapso Estructural: es la pérdida de ductilidad y resistencia de una estructura antrópica debido a agentes ya sean internos o externos lo cual limita o imposibilita la capacidad de funcionar de la misma. Entre las posibles causas tenemos una miscelánea de eventos peligrosos los cuales van desde la ubicación demográfica de la estructura, diseños y procesos constructivos deficientes, falta de mantenimiento, cargas no previstas y extraordinarias además de todas las amenazas previamente descritas en el punto 2.4.1 (Amenazas Naturales). Los efectos palpables es el evidente colapso de las estructuras, viviendas, puentes, escenarios de concurrencia, daños de infraestructura vital como podrían ser represas además de edificaciones esenciales como lo son los hospitales, policía, militares y bomberos. El ente a cargo del monitoreo, evaluación e intervención para este tipo de eventos es la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR). (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2018)

Explosiones: evento en el cual se presenta una fuga de gas en un entorno cerrado lo cual produce una presión que al entrar en contacto con una fuente de energía produce una explosión. También puede ser asociada con la manipulación incorrecta de explosivos y el derramamiento de líquidos inflamables en laboratorios. Los efectos a una explosión son los daños tanto estructurales de propiedad privada, además de un daño al ecosistema, pérdidas humanas y daños físicos irreparables. La entidad competente para este tipo de situación de riesgo es el Cuerpo de Bomberos (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018)

Incendio Estructural: son los que incluyen al sector urbano, rural e industrial, no confundir ni asociar con incendios de carácter forestal. Entre las posibles causas tenemos los accidentes domésticos como dejar encendidas velas, planchas, fósforos, cigarrillos, fugas de gas y fallas de aparatos e instalaciones eléctricas. Los daños son los mismos que en una posible explosión, pérdida de vidas y recursos, destrucción de estructuras públicas y privadas. La entidad a cargo es el Cuerpo de Bomberos. (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018)

Amenazas de Degradación Ambiental: es la reducción de las características propias del ambiente para cumplir con los requerimientos y necesidades tanto ecológicas como sociales. Las consecuencias van desde el incremento de la tasa y la intensidad de amenazas naturales como el aumento de la vulnerabilidad de la sociedad ante posibles amenazas de origen biológico. (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018)

Incendio Forestal: es el incendio que se genera y avanza a través de la vegetación, suele ser común en zonas rurales ya que son las que tienen colindancia con áreas verdes, y bosques. Puede ser de origen natural debido a las altas temperaturas y la sequía, también son de origen accidental debido a los automóviles y electricidad, y existen las producidas por negligencia humana como el uso de pirotecnia, cigarrillos mal apagados, fogatas, etc. Entre los efectos palpables observamos la degradación del ecosistema, la reducción masiva de la biodiversidad, contaminación de las fuentes hidrológicas, pérdidas humanas, económicas y de infraestructura. La entidad competente es el Cuerpo de Bomberos. (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018)

Intoxicación: s todo lo que implica una afección del organismo debido a la exposición, inhalación, ingestión y contacto con sustancias dañinas o tóxicas que produzcan enfermedades

o lesiones y en el peor de los casos la muerte. Los alimentos, las aguas residuales, el alcohol y las drogas entran en esta demografía, además de la exposición a monóxido de carbono y el uso de medicina mal administrada o en mal estado. Los efectos ante esto suelen ser variados pero los más destacables son la pérdida de las capacidades motrices como también enfermedades crónicas y reducción de manera significativa de la mortalidad. La entidad competente a cargo es el Ministerio de Salud Pública (MSP) y la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR). (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018)

2.4.3 Amenazas sociales.

Es la posibilidad de que existan conductas adversas que propicien la desestimación total del sistema y las leyes que resguardan la vida y el bienestar de los seres humanos.

Perturbación en Eventos Masivos: son los conflictos que se generan cuando no se puede realizar un evento público con las características y el orden previamente establecidos, estas alteraciones pueden ser debido la carencia de un plan de seguridad, mala organización, excedencia en el aforo, etc. Entre los efectos observados se incluye estampidas, aplastamientos, peleas, robos y agresiones. La entidad a cargo de regular los eventos masivos es la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos. (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018)

Desplazamientos Forzosos: es el conjunto de personas que por alguna razón se ve obligada a abandonar su hogar, esto debido a violencia endémica, desastres naturales o antrópicos, conflictos civiles armados y se ven en la necesidad de asistencia humanitaria. El ente competente para tratar el tema es el Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana (MREMH). (Secretaria Nacional de Gestion de Riesgos, 2018)

2.4.4 Histórico de eventos de origen natural que han afectado al sector educativo entre los años 2016-2023.

Tabla 1

Daños y pérdidas ocasionados por los eventos naturales

Evento	Fecha	Daños o pérdidas en escuelas
Fuertes lluvias con tormentas eléctricas.	13 de abril del 2023	Inundaciones en 112 instituciones educativas, las cuales 95 son afectaciones leves y 17 con daños estructurales.
Terremoto en Balao- Guayas	18 de marzo del 2023	Vidrios rotos y fisuras en 331 escuelas de la zona.
Deslave en Alausí	26 de marzo del 2023	50 personas fallecidas y la suspensión de 4 colegios de la zona para tener clases a distancia.
Aluvión en la Gasca y la Comuna	31 de enero del 2022	28 personas fallecidas, suspensión de clases presenciales en 7 instituciones educativas.
Lluvias intensas con tormentas eléctricas	Febrero del 2021	103 unidades educativas afectadas con daños leves y 0 destruidas.
Fuertes lluvias y desborde de ríos.	25 y 26 de diciembre del 2020	El cantón de Chordeleg se le declaró en estado de emergencia por 15 días.
Aluvión en Alausí	18 de marzo del 2019	Cierre parcial de la vía Riobamba-Chunchi.
Inundaciones por fuertes lluvias	Jueves 19 y viernes 20 de abril del 2017	Dos personas fallecidas, 60 viviendas y 8 escuelas se inundaron produciendo la suspensión de clases en Esmeraldas, Atacames y Rioverde.
Terremoto en Pedernales	16 de abril del 2016	602 personas fallecidas, 21 unidades educativas de infraestructura antigua presentan daños menores en mampostería.

Nota. Se considera desde el año 2016 -2023. Elaborado por Leonardo Gutiérrez, con información obtenida del (Universo, 2023)

2.5 Análisis documental de política pública de educación y gestión de riesgos

2.5.1 Planes y herramientas.

Siguiendo los estatutos del Decreto Ejecutivo Nro. 42 de 10 de septiembre, 2009 y publicado en el Registro Oficial Nro. 31 se le otorga un rango de Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos y la posterior creación del “Plan Nacional De Respuesta A Desastres” (SNGRE, 2018) y los planes publicados por el ministerio de educación (MINEDUC) “Plan Nacional De Respuesta Ante Emergencias, Desastres Y Catástrofes En El Sistema Educativo” (MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2018) tenemos una clara referencia de que documentos utilizar para realizar la recopilación de información.

2.5.2 Normativa.

Los documentos que a continuación se presentan, son los que rigen y forman parte de la red de normativas y leyes que emplea la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos en el ámbito institucional educativo en el país, así como el Ministerio de Educación ya que es un tema que está en constante actualización por su importancia, el Ministerio de Educación toma como principal referencia el “Índice de Seguridad escolar” (UNICEF, 2012) ya que es una propuesta de UNICEF con el visto bueno de muchos países latinoamericanos, entre ellos Ecuador, y partir de este documento derivan los siguientes:

Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos “Plan Nacional De Respuesta Ante Desastres” (RESPONDE Ec, 2018) documento creado con el fin de preparar y gestionar como un bloque al sistema descentralizado de Gestión de Riesgos ante posibles eventos peligrosos que requieran intervención.

Ministerio de Educación “Plan Nacional de Respuestas ante Emergencias, Desastres y Catástrofes en el Sistema Educativo” (RESPONDE Ec, 2018): documento sumamente extenso el cual hace especial énfasis en los estratos y el orden a seguir ante una posible intervención, secciona las zonas de manera que el ministerio de educación tenga información precisa y recopilada sobre las instituciones y pueda intervenir de manera óptima y personalizada.

Dirección Nacional de Gestión de Riesgos “Plan Institucional para la Reducción de Riesgos.” (PIRR, 2021): Es la estructura actual que se utiliza al momento de recopilar los datos en tablas para una futura evaluación del estado de las instituciones educativas a nivel nacional, incluye planes de acción contra las amenazas.

Ministerio de Educación “Instructivo para Elaborar Diagnóstico de Riesgos” (Mineduc, 2016): Documento el cual se enfoca en la terminología, buena herramienta para poder explicar

y capacitar a las personas destinadas a realizar la visita técnica, se encuentra desactualizado en algunos campos ya que el sistema actual es el PIRR.

Ministerio de Educación “Evaluación de Daños y Afecciones en Instituciones Educativas” (EDAN, 2018)

3. Capítulo III: Levantamiento de información

3.1 Herramienta KoBo y base de propuesta

La herramienta KoBo es una aplicación de recolección de datos, la cual se utiliza para la creación de formularios digitales y cuenta con una presentación para dispositivos móviles (KoBo Toolbox) y para computadoras (KoBo Collect), ambas tienen como característica la capacidad de la herramienta para recopilar información sin que se requiera una conexión de internet, únicamente para enviar los formularios una vez completados y esto brinda grandes ventajas en situaciones límite en las que no se tenga por ubicación o por contexto ya que se creó con la finalidad de ayudar en instancias de crisis humanitarias, la idea es reunir toda la información posible en una base la misma que ha sido empleada a nivel mundial por centros de investigación como la Oficina de ayuda Humanitaria de Harvard y organizaciones civiles como UNICEF y cuya característica más importante es recolectar información para la ayuda humanitaria en el ámbito de gestión de riesgos y su enfoque en la respuesta y mitigación de posibles amenazas.

A partir de ahí, y dependiendo de cuál es la actividad que se desea realizar, sea esta la generación de un cuestionario o la recopilación y posterior resolución de dicho cuestionario la guía de KoBo nos da la información necesaria para poner en marcha la recopilación de datos no sin antes la creación de un usuario y contraseña que ayuda a mantener toda la información recolectada en privado, salvo que el usuario desee que la misma sea de acceso público.

Previo a la visita se requiere formar un equipo de trabajo el cual estará formado por personal capacitado en las áreas de estructuras, gestión de riesgos, ayuda social y manejo de recursos, además de una capacitación para dicho personal también es necesario contar con las herramientas descritas en la Guía “Índice de Seguridad Escolar” (UNICEF, 2012). Una vez dispuesto esto se programa la base de preguntas y las tablas de contenidos referenciando lo que la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGRE, 2018) considere una amenaza, y lo que el “Índice de Seguridad Escolar” (UNICEF, 2012) requiere como información necesaria, se ingresa la información a la aplicación KoBo incluyendo el contexto y la información técnica catastral previamente adquirida, ya que es evidente que una institución educativa tendrá necesidades particulares y propias dependientes a su ubicación geográfica y a su contexto social aledaño. Además, debemos considerar que la ONU creó el acuerdo “Marco De Sendai Para La Reducción De Riesgos Y Desastres” (ONU, 2015) documento que fue aprobado con varios objetivos entre los que se incluye el incorporar e integrar la reducción de riesgos de desastres

en todos los sectores y examinar y promover la coherencia y el desarrollo como corresponda de los Marcos nacionales y locales de las leyes y redefinir las políticas públicas en función de sus responsabilidades y distintas funciones.

A partir de esta herramienta y lo planteado por ONU y el Programa de Naciones Unidas (PNUD) queremos recolectar información y asegurarnos de que, en caso de ser requerida, esta llegue a las instancias pertinentes en el orden correspondiente, y que sea permanentemente actualizada ya que dejaría de ser una excusa la dificultad de recopilación de esta.

3.2 Coordinación y organización para el proceso de levantamiento de información

Con el conocimiento de las normativas y ejemplos aplicables gracias a los planes otorgados, pero a sabiendas que el Ministerio de Educación no cuenta con un sistema de recolección de datos que tenga información la cual pueda ser consolidada y validada con el fin de priorizar las necesidades de las instituciones educativas, conociendo que el enfoque aplicable al trabajo de disertación será la recopilación de información y generación de una base de datos actualizable que permita una posible intervención o mitigación de daños a la estructura de la institución educativa, para que la información sea fiel y precisa se necesita estar capacitado sobre temas de infraestructura y sociales, el ámbito social será información proporcionada por la persona encargada del manejo de la unidad educativa, ya que tiene el conocimiento sobre las necesidades tanto del personal docente como del alumnado. Esta información se la tabula y compara con las que previamente ingresamos en la herramienta KoBo.

Para el tema estructural el énfasis es aún mayor, ya que muchos de los parámetros a llenar en nuestra base de datos en KoBo van a estar destinadas a elementos estructurales y no estructurales, por lo tanto, la intervención de personal que cuente con la formación educativa y capacitación específica es uno de los pilares de una recolección de información adecuada.

De acuerdo con el ISE (UNICEF, 2012) y en consideración con todos los requerimientos que exige el mismo en el área de infraestructura y el análisis posterior de las mismas, el personal debe contar con la mayor cantidad de experiencia posible y una capacitación en el ámbito un conocimiento mínimo sobre el ámbito social. Entre el personal sugerido por el “Índice De Seguridad Escolar” (UNICEF, 2012):

- Especialistas en equipamiento educativo.
- Ingenieros civiles especializados en estructuras.
- Especialistas en gestión de riesgos administración planificación y logística.
- Especialistas en temas de riesgo social.

- Arquitectos especializados en diseño construcción y supervisión de planteles educativos.

Una vez reunido a las personas encargadas de realizar la recopilación de la información, la organización se selecciona un coordinador el cual será el encargado de la evaluación de la institución educativa y de dirigir el equipo de especialistas, para ello deberá contar con una experiencia y capacitación sobre la aplicación del “Índice de Seguridad Escolar” (UNICEF, 2012) y el “Plan Nacional de Gestión de Riesgos” (SNGR, 2018) así como contar con experiencia profesional en temas relacionados a la infraestructura. Además, el será el encargado de realizar el contacto pertinente con las autoridades de la institución a evaluar hoy para recabar la información técnica y administrativa que sea necesaria. Por último, el coordinador tendrá la responsabilidad de entregar la información y propuestas a las autoridades de la institución educativa para que estas siguiendo el orden de jerarquía se lo pasen a las autoridades zonales.

Por otro lado, los evaluadores entre los cuales se encuentran al personal previamente descrito deben organizar de modo que serán ellos los responsables de considerar los 5 aspectos que el documento ISE (2012) recopila: inspeccionar las edificaciones, recolectar información, análisis de documentación relevante, aplicación del formulario, y recomendaciones técnicas entre las que deben incluirse un plan de intervención y contingencia.

3.2 Información preliminar

Una vez conformados los equipos de trabajo, se debe considerar cierta información preliminar necesaria, entre las que se encuentra los datos del centro educativo y su infraestructura. Toda esta información se recopila con el objetivo de obtener un análisis de su ubicación geográfica y su exposición ante amenazas de orden social y natural, así como también las de origen antrópico. Con esta información más la que se consigue con una inspección de los alrededores mediante un recorrido en búsqueda de un cartel que nos indique el nombre del centro educativo además de la fecha en la que se construyó el mismo servirán para completar la información de identificación. Recursos como los planos técnicos de la institución educativa es información que permite conocer más acerca de las características técnicas y posibles amenazas a nivel constructivo que puedan poner en riesgo a la comunidad educativa. También es necesario el contar con una agenda de las actividades institucionales ya que la recopilación de la información debe realizarse sin interferir con el cumplimiento del cronograma académico establecido.

3.3 Guía para recolección de datos

El proceso que se debe seguir es referenciado en la “Guía de Implementación del Índice de Seguridad” (UNICEF, 2012) y otorga las herramientas necesarias previo a realizar la recopilación de los datos, al tratarse de una visita técnica a un instituto educativo, es imperativo contar con las siguientes herramientas:

- Mapa y zona en la que se encuentra el centro educativo
- Informes previos y mapas de amenaza
- Planos de la institución educativa
- Herramienta KoBo para recolección de datos.
- Información sobre el personal docente y administrativo
- Cámara fotográfica y grabadora.

MODULO 1: Información General

3.3.1 Datos de información general.

Se debe comprender como información general toda aquella que va referida a la institución previa a cualquier tipo de recopilación, es decir información que se puede conseguir sin la necesidad de hacer un recorrido a la institución educativa.

A continuación, se describe que se considera como información general y el porqué de su importancia en la recopilación de datos.

NOMBRE DE LA INSTITUCION EDUCATIVA: Nombre completo de la institución es el que ayudara en un futuro a que se mantenga una base de datos focalizada para la institución educativa en cuestión.

PROVINCIA: La provincia correspondiente a la institución educativa, esto nos ayudara luego a comprender la demografía de esta y sus necesidades por su ubicación, además facilita su futura caracterización oficial por zonas y distritos.

CANTON: Es la información pertinente al cantón en el que se encuentra ubicada la institución educativa, necesaria ya que los distritos poseen una Unidad Administrativa Distrital que se encuentra relacionada al ámbito cantonal, salvo cantones grandes como Quito y Guayaquil cuyas direcciones distritales pasan a ser parroquiales.

BARRIO: Información complementaria que facilita la ubicación geográfica de la institución educativa según la división cantonal

ZONA: Información necesaria a partir de los lineamientos definidos Por SENPLADES (SENPLADES, 2018) y la coordinación Zonales y Direcciones Distritales de planificación. Tenemos colocar en cuál de las 9 zonas se encuentra la unidad educativa (FIGURA 2).

DISTRITO DE EDUCACION: El distrito es un nivel desconcentrado, que generalmente coincide con el área geográfica de un cantón, es como un número de serie que permite dar una identificación exacta a la institución.

DIRECCION EXACTA: Calles, avenidas, y numero de predio, toda la información referente a la ubicación debe ser colocada de manera precisa y exacta para que no se encuentre discrepancias al momento de futuras visitas.

TELEFONO: Número de teléfono particular de la unidad educativa. En caso de haber más de uno se los coloca en orden de relevancia.

CÓDIGO AMIE: llamado también Código de la Institución Educativa asignado por el “Archivo Maestro De Instituciones Educativas” (AMIE, 2009), es el código asignado en concordancia con la jurisdicción y la provincia en la que se encuentra activa la unidad educativa. Es único para cada institución educativa.

NOMBRE DEL RECTOR O RECTORA: Nombre y apellido completo tal y como consta en la cedula de ciudadanía, además del título académico que ostente el personal administrativo.

SOSTENIMIENTO: Como se financia la institución educativa, este puede ser:

Fiscal: su financiación viene de parte del estado.

Fiscomisional: Su financiación se reparte entre el Estado y privado mediante un convenio.

Particular: Se financia mediante mensualidades pagadas por el personal estudiantil.

Municipal: Financiación de parte de los Municipios.

TIPO DE INSTITUCION EDUCATIVA:

Unidocente: O también conocida como multigrado, es una institución que reúne a los alumnos sin importar la edad ni los niveles en una sola aula y las clases impartidas por un solo maestro. Común en zonas rurales y poco pobladas.

Bidocente: Es una institución que coloca a los estudiantes en un aula y las clases son impartidas por dos docentes.

Pluridocente: Es cuando una institución tiene múltiples docentes para las materias, pero cuenta únicamente con un aula o curso para ser impartidas.

Monogrado: La oferta de niveles es nula, la institución cuenta únicamente con un curso o grado.

Multigrado Unidocente: Existe la oferta de varios niveles académicos en la institución, pero es únicamente un maestro el que reparte clases a cada uno de los cursos.

Multigrado Bidocente: Múltiples niveles educativos, pero solo dos maestros para cada curso.

Otro: Cuando existen múltiples niveles académicos y múltiples maestros encargados a dar las materias.

REGIMEN ESCOLAR: Establece en que régimen se encuentra activa la Institución Educativa en el ámbito de calendario.

Sierra – Amazonia: Es el periodo comprendido entre el mes de septiembre y el mes de junio del año calendario siguiente.

Costa – Galápagos: Es el periodo comprendido entre el mes de abril y el mes de enero del año calendario siguiente.

JORNADAS DE TRABAJO: Detalla las jornadas en las que se encuentra laborando la Institución Educativa, y los alumnos y profesores tienen interacción dentro de la misma.

Matutina: Es una jornada desarrollada en la mañana, tiene una duración de 6 horas, usualmente entre las 07h00 a 13h00. Diseñado para Educación Inicial, Educación General Básica y Bachillerato.

Vespertina: Jornada educativa desarrollada en la tarde, dura 6 horas y generalmente se encuentra entre las 13h00 a 19h00. Diseñada en su mayoría para estudiantes de Educación General Básica.

Nocturna: Es la jornada educativa desarrollada en la noche, dura 4 horas y generalmente

se encuentra entre las 18h00 a 22h00. Diseñada para estudiantes que tienen ocupaciones durante el día, abierta a la Educación General Básica hasta Bachillerato.

NIVELES EDUCATIVOS:

Inicial: es el servicio educativo que se le da a los niños menores de 5 años.

Básica: Son los niveles de educación comprendidos entre los 5 a los 14 años del personal educativo. Los diez años de educación básica incluyen (1°- 10 ° de educación básica)

Bachillerato: son los 3 cursos que le siguen a 10° de educación básica, y dependiendo de la institución pueden ser de distintos tipos.

ZONA INEC: define las características de la institución por su ubicación, de acuerdo con la normativa del Marco Geoestadístico Nacional.

Rural: determinado por sus aspectos demográficos y socioculturales, se encuentra ubicada en un medio rural.

Urbano: por su ubicación en una zona centralizada y de características urbanas.

RESUMEN DE LA COMUNIDAD EDUCATIVA: A continuación, tenemos una tabla en la que podremos colocar información pertinente a la cantidad de individuos que cohabitan en la institución educativa, entre los que se encuentran personal docente, personal administrativo y estudiantes. Se la divide en casillas para el género y una más para colocar la cantidad de personas que sufran de una discapacidad.

COMUNIDAD EDUCATIVA	MUJERES	HOMBRES
ESTUDIANTES		
DOCENTES Y ADMINISTRATIVOS		
PERSONAS CON DISCAPACIDAD		

Figura 4. Cantidad de estudiantes que cohabitan en la institución educativa. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez en la herramienta KoBo.

MODULO 2: Información Catastral

3.3.2 Datos de información catastral.

Propietario del lote de terreno: Es la persona natural o jurídica que tiene control sobre un bien en general y tiene la posesión de este.

Superficie en m2 del lote del terreno: Cantidad de área en metros cuadrados que posee un terreno o lote. Se emplea la herramienta KoBo que tiene un sistema de puntos, se toma por lo menos 3 puntos de referencia con los cuales se cierra el polígono y calcula automáticamente el área del terreno.

Coordenadas de ubicación de la institución: Se definen por la longitud y latitud y se obtienen por un dispositivo GPS, la herramienta KoBo emplea un sistema de posicionamiento con el que las coordenadas, latitud y longitud, así como altura del terreno se recopilan.

Número de bloques o edificaciones: Saber con cuantos bloques cuenta una construcción es un dato necesario en todo proceso constructivo, mediante un levantamiento planimétrico.

Detalles de áreas de construcción: Es la información referente a algún tipo de característica del área circundante a la construcción.

Pendientes del terreno: Se conoce como la inclinación o el desnivel que tiene el terreno.

Ubicación del lote: Es la ubicación con respecto a la manzana.

Esquinero: Es el que tiene frente a dos calles que se forman en la manzana.

Medianero: Es el que tiene únicamente un frente a una calle o derecho de paso.

Parcial: Se encuentra ubicado entre a una calle y otro lote.

Formas del terreno:

Regular: Es un terreno que posee ángulos de 90 grados tiene forma geométrica regular, es el terreno que facilita todo tipo de construcción.

Irregular: Es un terreno que posee ángulos con diferentes medidas, en este tipo de terreno se debe centrar para poder optimizar el espacio.

Tipos y distancias de aislamiento o retiros entre la edificación y elementos del entorno: Información referente a quebradas o terrenos utilizables para botaderos de tierra y escombros en las cercanías de la institución educativa.

Presencia de áreas protegidas entre edificaciones y elementos del entorno: Es importante determinar si en la construcción se encuentran áreas protegidas con el fin de tomar las decisiones constructivas que no afecten dichas áreas.

Tipo de cerramientos existentes: Para delimitar una propiedad es indispensable determinar cuáles son los cerramientos que ya se encuentran.

Vías de acceso: Es el medio o camino por el cual se permite acceder a un sitio o a una instancia.

Terrestre: son las que transportan personas u objetos y se encuentran en calles carreteras etc.

Aéreo: Es el trazado que se encuentra en el espacio aéreo.

Fluvial: Son las que transitan diferentes embarcaciones y pasajeros entre puertos, se encuentran en ríos o canales.

Disponibilidad de servicios básicos: Uno de los aspectos más importantes al momento de ubicar una construcción es si disponen de servicios básicos.

Agua potable: Es el servicio que permite obtener agua limpia y segura para realizar diferentes tipos de actividades como cocina, higiene y aseo.

Energía eléctrica: Es el que permite iluminar y lograr climatizar los entornos, lo cual es necesario para realizar varias actividades económicas y recreativas.

Alcantarillado público: Es el servicio que permite recolectar aguas servidas y conectarlas a la red de desagüe.

Recolección de basura: Es el servicio que recolecta basura de hogares e instituciones para conservar la limpieza en los espacios.

Telecomunicaciones: Es un servicio indispensable para actividades modernas como trabajo, estudios, comunicaciones.

Transporte público: Es un servicio que permite que las personas se movilicen a lo largo de la ciudad sin la necesidad de tener un vehículo propio.

Alumbrado público: Es el encargado de iluminar las calles para mejorar las condiciones y seguridad de los transeúntes.

Aceras y bordillos: Es la información referente a la existencia de estructuras limitantes y de seguridad tanto en las vías de acceso a la institución educativa como en el interior de esta.

Nivel o grado de consolidación urbana:

Alta: Es cuando la afluencia de gente en las inmediaciones aledañas supera el rango de lo común, usualmente asociada a centros de comercio, estaciones de transporte y hospitales.

Media: Es el rango común de afluencia en la concentración de personas en el área circundante a la institución educativa.

Baja: Es una concentración escasa de personas en las inmediaciones.

Nivel o estrato socio-económico

Alto: Son áreas asociadas con un alto índice de concentración económica, suele ir de la mano con un índice de delincuencia bajo y servicios ya sean básicos como de confort.

Medio: Estrato asociado con el 60% de la población, índice de delincuencia controlado y facilidad para encontrar los servicios.

Popular: Son los que poseen menos recursos y son los que tienen índice de delincuencia alto, por lo general estas zonas contienen problemas sociales y de acceso a los servicios básicos.

Condición de vía:

Asfaltada: Carretera pavimentada para el tráfico rodado de los vehículos, el cual su elemento principal es el asfalto.

Lastrada: Vías de tierra altamente consolidada o compactada que permite una circulación de vehículos y personas.

Empedrada: Es un tipo de pavimento elaborado con piedras que se debe realizar un estudio de tránsito para determinar si la vía puede ser empedrada.

Adoquín: Su elemento principal son los adoquines y requieren que el terreno este compactado, se emplea subbase y base.

Tierra: Son vías que se elaboran con materiales propios que atraviesan y requieren un mayor mantenimiento para no generar barro con la lluvia.

MODULO 3: Características constructivas

3.3.3 Determinación de elementos estructurales.

Abarca las características y aspectos de evaluación de los elementos portantes de la infraestructura escolar, la recopilación de datos sobre los elementos estructurales en sí se genera con el objetivo de comprobar si la edificación se encuentra en condiciones óptimas para su funcionamiento y requerimientos específicos, además de prever en el caso de un evento o amenaza una afección de la capacidad de brindar el servicio. Existen múltiples variables a considerar cuando se trata de seguridad, entre ellas están los materiales con los que se construyó el proyecto, además del diseño, disposición geométrica y la colindancia de los elementos son los que marcaran la capacidad portante son los que determinaran su estabilidad y resistencia ante un evento dañino. (UNICEF, 2012, pág. 22)

Entre los elementos constructivos se encuentran:

Sistema constructivo: Es la conjunción de los procedimientos, técnicas, materiales y elementos que solidifican una estructura o construcción civil.

Prefabricados: Son estructuras cuyo proceso de construcción no es in situ, suelen ser elementos que se ensamblan entre sí y están listos para su funcionamiento, por lo regular son de latón, madera, plástico, etc.

Hormigón armado: Son estructuras elaboradas con cemento portland, ripio y arena además de un núcleo de hierro redondeado que funciona como esqueleto de la estructura. (MIDUVI, 2015)

Mampostería: Son piezas que se apilan una sobre otra y forman una estructura vertical, suelen ser de materiales diversos pero un ejemplo son los bloques o ladrillos.

Acero: Es generalmente empleado para la construcción de vigas o columnas, las estructuras metálicas presentan múltiples beneficios por sobre las estructuras de otros materiales. (MIDUVI, 2015)

Adobe: Son bloques de tierra sin cocción que se apilan unos sobre otros para formar una

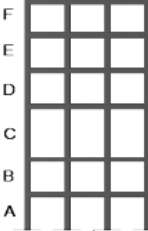
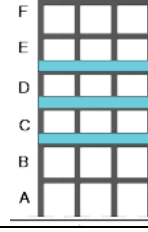
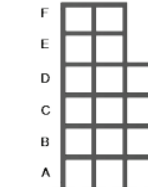
estructura vertical.

Seguridad de las estructuras: Información referente a detalles observables sobre posibles fallos constructivos y problemas estructurales.

Irregularidad en elevación: Irregularidades en la configuración estructural, pueden ser discontinuidades en los elementos verticales, así como en la rigidez y peso. (International Building Code (IBC-06), 2006)

Tabla 2

Irregularidad en elevación

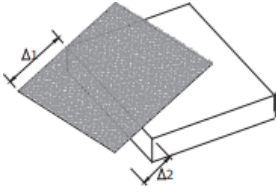
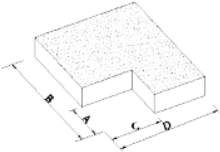
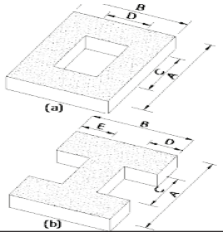

Tipo de irregularidad en elevación	Gráfica
<u>Piso flexible:</u> la rigidez lateral de un piso es menor al 70% de la rigidez lateral del piso siguiente.	
<u>Distribución de masa:</u> la masa de cualquier piso es mayor que 1.5 la masa de uno de los pisos adyacentes.	
<u>Irregularidad geométrica:</u> la dimensión en planta en cualquier piso es mayor a 1.3 veces la del piso adyacente.	

Nota: Una estructura puede tener más de una irregularidad en elevación. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez, con información obtenida de (NEC-SE-DS, 2015)

Irregularidad en planta: Configuraciones de la estructura a nivel de planta las cuales pueden producir daños en la edificación, pueden ser irregularidades torsionales como discontinuidades en los diafragmas. (International Building Code (IBC-06), 2006)

Tabla 3

Irregularidad en planta

Tipo de irregularidad en planta	Gráfica
Irregularidad torsional: cuando la máxima deriva de piso es mayor a 1.2 veces la deriva promedio de los extremos.	
Retroceso excesivo de las esquinas: cuando presenta entrantes excesivos en las esquinas	
Discontinuidad en el sistema de piso: cuando varía significativamente en la rigidez con variaciones mayores al 50%	
Ejes estructurales no paralelos: cuando los ejes estructurales no son simétricos con respecto a los ejes ortogonales principales.	

Nota: Una estructura puede tener más de una irregularidad en planta. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez, con información obtenida de (NEC-SE-DS, 2015)

Columnas cortas: Son elementos constructivos que pueden producir daños ante eventos sísmicos ya que su falla es de naturaleza frágil ya que las cargas no se transmiten de forma homogénea como si lo hiciese con columnas de longitud adecuada. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), 2015)

Viga fuerte y columna débil: Error constructivo en el cual la resistencia de la columna es menor a la de las vigas lo cual produce un colapso completo de la infraestructura ya que las vigas aún tienen una resistencia considerable, pero eso no ayuda ni a las columnas ni a los muros, más bien es lo opuesto, produce la falla. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), 2015)

Concentración de masa: Es una irregularidad provocada por la acumulación de carga en un nivel superior a la planta baja, estas por lo regular suelen ser tanques, piscinas,

estacionamientos, etc. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), 2015)

Columnas: Es un elemento vertical cuyo propósito es resistir de las cargas axiales de compresión. Entre los tipos de columnas existentes en la herramienta de recopilación de datos KoBo tenemos:

No tiene columnas: Ausencia de columnas en la estructura, suelen ser reemplazadas por muros o mampostería.

Hormigón armado: Columnas de cemento y materiales pétreos con esqueleto de varillas de hierro.

Hormigón prefabricado: Columnas de hormigón que son fundidas en la empresa cementera o distribuidora y se transportan una vez han sido desencofradas para colocarlas en la construcción.

Acero tubular (alma hueca): Columnas de acero hueco, tienen ventaja en temas de ductilidad y peso sobre columnas de alma llena además de un costo sumamente inferior.

Madera: Columnas realizadas con madera como material principal.

Cercha de acero: Son unas columnas de acero cuya característica es su forma interconectada como armadura, formando nudos y triángulos para una mejor distribución de cargas portantes.

Cercha de madera: Lo mismo que la de acero, pero con madera como material principal.

VIGAS: Son los elementos estructurales encargados de transferir las cargas aplicadas a una columna o cimentación, estas tienen como función soportar cargas cortantes y verticales, así como también momentos flectores.

Muros portantes: Son elementos estructurales encargados de soportar y transferir las cargas y su propio peso a la cimentación.

Muros de hormigón armado: Son muros construidos a partir de cemento y varillas de acero colocadas en dos direcciones.

Muro de hormigón prefabricado: Son muros de hormigón que se funden en las hormigoneras especializadas y se transportan al sitio de construcción para su instalación.

Tierra alamada (tapial): Muros creados a partir de un encofrado de madera y capas comprimidas de tierra las cuales otorgan una alta resistencia dependiendo de su dimensión.

Losa de entrepiso: Las losas de entrepiso son elementos estructurales rígidos los cuales están construidos mediante la unión de vigas con correas y transportan carga a las columnas.

Debe estar diseñado para soportar tanto carga viva como carga muerta ya que una losa de entrepiso es un elemento que dependiendo del nivel de referencia puede ser un techo o un piso.

Hormigón armado: Son losas creadas a partir de cemento, varillas de acero y materiales pétreos, es una estructura sumamente pesada que cumple con la función de techo y piso.

Losa de acero o losa deck: Losas cuya característica es el de tener planchas de metal deck las cuales dependiendo de su función y carga portante tienen un espesor determinado.

Losa de madera: Losas que se construyen a partir de colocar tablas de manera consecutiva entablilladas entre sí y soportadas por vigas de madera.

Losa de techo o cubierta: Las Cubiertas son elementos de la estructura cuya función es la de cerrar la parte más alta de la edificación y proteger ante las amenazas climáticas además de brindar confort y resguardo. Entre los materiales disponibles para las cubiertas están fibrocemento, paneles, chapas de acero galvanizados entre otros.

Cubiertas livianas de techo: Son aquellos elementos estructurales colocados en la parte superior de la edificación como cierre al exterior y cuya función nunca es la del tránsito de personas, por lo tanto, los elementos usados en la misma no tienen mucha resistencia a la carga ni peso.

Elementos de circulación vertical: Son aquellos elementos constructivos cuya función es la de unir dos puntos de la edificación que se encuentran ubicados en cotas distintas, entre los que se encuentran ascensores, escaleras y rampas.

Espacios de apoyo y servicio: Son áreas destinadas a una actividad específica las cuales pueden ser en función de brindar un servicio o de distracción y entretenimiento entre las cuales encontramos: piscinas, baterías sanitarias, guardianía, cocina comedor cafetería, sala de usos múltiples, patio, auditorio/teatro, estacionamiento, consultorio psicológico, consultorio médico, canchas, depósito de basura, plaza cívica, gimnasio, biblioteca, veredas o circulación.

3.3.4 Determinación de elementos no estructurales o servicios.

Este anexo explica y define a los elementos que no tienen una función estructural o

portante, es decir no cumplen una labor en la estabilidad ni resistencia de la edificación escolar, pero cumplen con una importancia estética y con el funcionamiento y seguridad de la estructura, dichas características pueden llegar a comprometer las labores del personal educativo.

Los elementos que se encuentran en esta categoría pueden incluir fontanería, instalaciones eléctricas, válvulas de seguridad, etc. La recopilación de esta información va Arriagada a su estado en función de si existe la posibilidad de afectar zonas estratégicas y su posterior capacidad de continuar trabajando después de un evento. (UNICEF, 2012, págs. 22-23)

Suministro de agua potable: Es la prestación de agua segura y limpia para la realización de actividades, esta tiene que cumplir con los estándares de calidad y puede llegar a destino de las siguientes maneras:

Red directa: Es una conexión con la tubería y el sistema público de distribución de agua que esta administrado por la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento y cumple con los estándares de calidad establecidos por la OMS.

Pozo: Son perforaciones en la superficie las cuales tienen una profundidad entre los 15 y 20m en donde se capta el agua y se la acumula. (EMAAP-Q, 2009)

Tanque elevado: Es una forma de acumular y distribuir el agua mediante la captación de agua en estructuras grandes y el uso de bombas y válvulas instaladas de manera que tenga la capacidad de llegar a destino, además de aprovechar la ubicación elevada y la presión de esta.

Cisterna: Es una estructura similar a la de los tanques elevados con la diferencia de que su captación puede ser con agua de lluvia y su calidad fluctúa dependiendo de su origen, además no tiene una elevación tan grande.

Rio o quebrada: Captación directa de agua en las fuentes acuíferas aledañas, no tiene ningún tipo de verificación de calidad y puede acarrear problemas a la salud si se la ingiere directamente.

Energía eléctrica: Es el proceso que se realiza a partir de la generación de la energía eléctrica, su transmisión a través de cables y posterior distribución al consumidor es uno de los servicios básicos prestados por el estado.

Dotación directa cableado elevado: Es cuando se cuenta con un transformador conectado a la red pública el cual es monitoreado por la Empresa Eléctrica a cargo, la energía llega al transformador mediante cables distribuidos por la parte alta de los postes eléctricos.

Dotación directa cableado subterráneo: Es cuando se cuenta con un transformador

conectado a la red pública el cual es monitoreado por la Empresa Eléctrica a cargo, los cables por los cuales llega la energía al transformador se encuentran enterrados lo cual beneficia a la seguridad y mantenimiento de estos.

Planta propia: Sistema de emergencia o en sitios donde es difícil llegar con el cableado público, entre los sistemas de planta propio tenemos generadores con combustible.

Paneles solares: Sistema eléctrico el cual genera luz a partir de la energía solar que va calentando los paneles y acumulando de modo autosustentable y ecológico.

Telecomunicaciones: Es el servicio básico otorgado por la Empresa de Telecomunicaciones y organizaciones privadas entre los cuales se incluye

Telefonía fija: Es la red otorgada por la empresa pública a nivel nacional y va asociado con el número de predio y persona jurídica dueña del inmueble.

Telefonía celular: Servicio de comunicación privado.

Internet: Servicio de comunicación el cual llega a destino a través de pagos mensuales a la entidad ya sea pública o privada ofertante.

3.3.5 Determinación de elementos funcionales.

“Evalúa la capacidad operativa del establecimiento, y la organización técnica y administrativa de la comunidad en cuanto a su preparación para enfrentar o dar repuesta a eventos generadores de daños.

La capacidad operativa del establecimiento durante y después de un desastre se estima también en función de la organización técnica y administrativa de su personal para responder a dichas situaciones.” (UNICEF, 2012, págs. 23-24)

3.3.6 Análisis de vulnerabilidad, amenaza y riesgo.

Tabla 4

Ficha de evaluación de riesgos

FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS										
PROVINCIA:	Pichincha		CÓDIGO:	17H00379						
CANTÓN:	Quito		PARROQUIA:	La ecuatoriana						
NOMBRE DE LA INSTALACIÓN:	Unidad Educativa Arturo Borja									
COORDENADAS:	ZONA: Z9	LATITUD: -0.302498	LONGITUD: -78.564278	ALTURA:	2,982.90					
RESUMEN DE AMENAZAS										
IDENTIFICACIÓN DE EVENTOS PELIGROSOS QUE AMENAZAN										
C_EVENTO	COD_E	AMENAZA	FREC_EVENTO	INTENSIDAD	ÁREA_INFLUENCIA	AFEC_EVENTO				
EVENTO PRINCIPAL	LFU	LLUVIAS FUERTES	De 3 a 6 meses	Fuerte	75% - 100% del terreno de la IE	Personas e infraestructura				
EVENTO SECUNDARIO	TOE	TORMENTA ELÉCTRICA	De 6 a 12 meses	Muy fuerte	75% - 100% del terreno de la IE	Personas e infraestructura				
OTRO EVENTO	SIS	SISMO	De 1 a 5 años	Muy fuerte	75% - 100% del terreno de la IE	Personas e infraestructura				
OTRO EVENTO	EVO	ERUPCIONES VOLCÁNICAS	De 5 a 10 años	Moderado	75% - 100% del terreno de la IE	Personas e infraestructura				
ANÁLISIS DE INTENSIDAD DE AMENAZAS										
Amenaza por tipo de evento		Frecuencia				Intensidad				Valoración amenaza (Alta-Media-Baja)
		1	2	3	4	1	2	3	4	
LLUVIAS FUERTES	SI		4				4			4
TORMENTA ELÉCTRICA	SI		1				2			1.5
SISMO	SI		1				2			1.5
ERUPCIONES VOLCÁNICAS	SI		1				2			1.5
CODIFICACIÓN AMENAZA										
AMENAZA ALTA		3 - 4								
AMENAZA MEDIA		1,5 - 2,5								
AMENAZA BAJA		0 - 1								

Nota: Se presenta las diferentes tipos de amenazas y su valoración. Elaborado por: Leonardo Gutierrez, en base a la ficha de análisis, vulnerabilidad y riesgos del Ecuador.

Tabla 5

Resumen de vulnerabilidad

RESUMEN DE VULNERABILIDAD		
FÍSICA		
INFRAESTRUCTURA		2.4
A	Tiempo de construcción	Construcción mayor a 20 años
B	Normativa de construcción vigente	No cumple las Leyes
C	Área de construcción	Entre el 50 al 75% del terreno total
D	Área de espacios abiertos	Entre el 25 al 50 % del terreno total
E	Paredes columnas y pilares	Presencia de fisuras menores
F	Cubiertas	Pequeñas filtraciones de agua y requiere mantenimiento preventivo
G	Pasillos y corredores	Angostos o no cumplen con las condiciones adecuadas para transitar
H	Salidas	Requiere contruir salidas de la infraestructura
I	Ventilación	Espacios con ventilación adecuada
J	Iluminación	Espacios con iluminación moderada
K	Instalaciones sanitarias	Instalaciones sanitarias requieren mantenimiento correctivo
L	Elementos externos - (Ver comentario)	
LOCALIZACIÓN		1.3
A	Localización	Más de 5 Km de distancia de los riesgos
B	Distancia de instituciones de primera respuesta	menos de 200 metros de los riesgos
C	Servicios básicos	Cuenta con todos los servicios básicos
D	Accesibilidad	Terrestre - Acceso Vehicular
E	Distancia a distribuidoras de gasolineras, gas, oxígeno	De 1 a 5 Km de distancia
F	Distancia de fábricas e industrias	Más de 5 Km de distancia
G	Infraestructura alrededor	Concreto o acero (Técnica Sismoresistente)
AMBIENTAL		
ENTORNO		1.8
A	Características geológicas en el entorno - (Ver comentario)	Suelo de baja capacidad portante con fracturas pronunciadas
B	Condiciones atmosféricas - (Ver comentario)	Presencia de fenómenos atmosféricos normales
C	Condiciones de suelo y aire	Ligera contaminación
D	Condiciones ecológicas	No hay deforestación ni daño

Nota: Se basa en la infraestructura, localización y el ambiente. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez, en base a la ficha de análisis, vulnerabilidad y riesgos del Ecuador.

Tabla 6

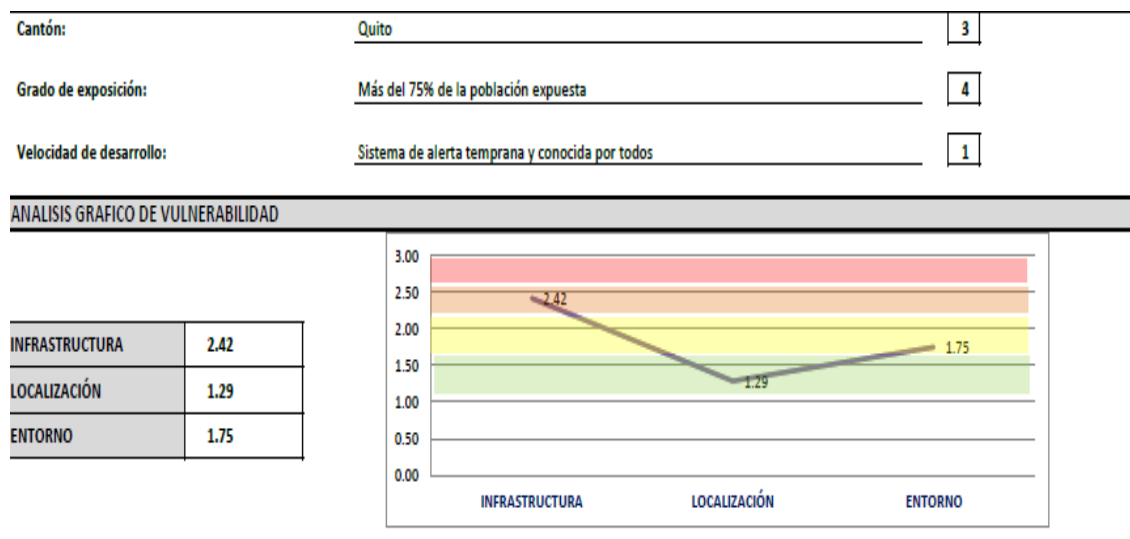
Criterios de análisis de vulnerabilidad

ANÁLISIS			
CRITERIOS ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD			
Vulnerabilidad por exposición (localización)	SI / NO	ESCALA	NIVEL
¿La localización escogida para el proyecto evita su exposición a amenazas?	NO	1	Está expuesto
Vulnerabilidad por resistencia (fragilidad)			
¿El diseño del proyecto tiene en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	NO	1	Fragilidad alta
¿La programación del cronograma de actividades del proyecto toma en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	NO	1	
¿La alternativa propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	NO	1	
¿Los diseños y la construcción de la infraestructura tienen en cuenta el potencial impacto de fenómenos naturales y/o climáticos extremos durante la vida útil del proyecto?	NO	1	
¿En una perspectiva de ciclo de vida, los materiales de construcción consideran las características, climáticas, geográficas y físicas futuras de la zona de ejecución del proyecto?	NO	1	
Vulnerabilidad por resiliencia			
¿El proyecto contempla el aseguramiento de la infraestructura ante desastres?	NO	2	Resiliencia baja
¿El proyecto incluye plan de contingencia para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de un desastre?	NO		
Total susceptibilidad		7	

Nota: Incluye la escala y el nivel de vulnerabilidad. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez, en base a la ficha de análisis, vulnerabilidad y riesgos del Ecuador.

Tabla 7

Análisis del gráfico de vulnerabilidad



Nota: El gráfico está en función de la infraestructura, localización y el entorno. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez, en base a la ficha de análisis, vulnerabilidad y riesgos del Ecuador.

Tabla 8

Valoración del nivel de riesgo del proyecto

VALORACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO			
	Fragilidad	Resiliencia	Total
Total susceptibilidad	5	2	7
	Exposición	Susceptibilidad	Total
Total vulnerabilidad	1	7	8
	Amenaza	Vulnerabilidad	Total
Índice de riesgo	17	8	136
Nivel de riesgos	Valoración de la escala	Interpretación	
RIESGO ALTO	100.00	El proyecto puede verse afectado por condiciones de riesgo y requiere incorporar medidas de reducción de la vulnerabilidad. Si el costo de incorporar estas medidas es muy alto en relación con la inversión que pretende hacerse el proyecto no es sostenible.	
CALCULO DEL RIESGO (R = F (A,V)) :			
De acuerdo a los valores obtenidos, su categoría es de			RIESGO ALTO
Categoría	Medidas a tomar		
C (Ver comentario)	Se requiere intervención de manera inmediata (carácter urgente), ya que los niveles de seguridad de la infraestructura no son adecuados para salvaguardar la integridad física y psicológica de los actores que se encuentren en el sitio antes y durante un evento peligroso.		

Nota: Su valoración obtenida es riesgo alto. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez, en base a la ficha de análisis, vulnerabilidad y riesgos del Ecuador.

3.4 Aplicación de la herramienta.

La herramienta KoBo requiere información general como es el caso de los datos descritos en el Módulo 1 inciso 3.4.1 (pag.20), por este motivo se capta toda la información que se pueda conseguir sobre la institución educativa a tratar, en este caso visitamos a la “Unidad Educativa Arturo Borja” ubicada al sur de Quito, el motivo de elegir esta institución por sobre otras es por el hecho de que la misma es beneficiaria del proyecto “Mi Escuela Segura” del cual Ecuador paso a formar parte en el año 2015 a partir de la “Iniciativa Global de Escuelas Seguras” (WISS, 2015), este plan cuenta con el apoyo del Plan Internacional en conjunto con la Unión Europea Protección Civil y Ayuda Humanitaria en colaboración con el Ministerio de Educación del Ecuador.

Una vez se programa el banco de preguntas en la herramienta KoBo en base a la Norma Ecuatoriana de la Construcción “Peligro Sísmico Diseño Sismo Resistente” (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), 2014) y los parámetros establecidos en la normativa “Riesgo Sísmico, Evaluación, Rehabilitación De Estructuras” (Norma ecuatoriana de la construcción (NEC), 2014) y considerando las áreas importantes descritas en el “Índice de Seguridad Escolar” (UNICEF, 2012) como lo son amenazas de origen natural, antrópico

sociales; se procede a programar una visita con las autoridades de la institución educativa donde se presenta la siguiente información pertinente a la fecha de recolección de información, lunes 15 de mayo de 2023, y con la colaboración de la Mgtr. Janet Alexandra Llugcha, Rectora de la Unidad Educativa Arturo Borja ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Quito en la parroquia La ecuatoriana, barrio Martha Bucaram calles Gregorio Flor OE6-164 Alonso Pablos. Esta información demográfica permite catalogar a la institución como parte de la zona 9 (SENPLADES, 2011) y su zona INEC como urbana ya que está ubicada en plena ciudad, su distrito de educación 17D07 y su código AMIE es 17H00379. La institución es multigrado-pluridocente y es de carácter fiscal, por lo tanto, su sostenimiento económico viene de parte del estado, el régimen escolar bajo el que funciona es Sierra-Amazonia y sus jornadas de trabajo incluyen matutina, vespertina y nocturna siendo esta última únicamente para personas adultas. En la parte referente a los niveles académicos ofrecidos se explicó que la institución cuenta con los tres niveles, inicial (99 niños y 79 niñas), básica (713 niños y 607 niñas) y bachillerato (264 hombres y 313 mujeres) dando un total de 2075 estudiantes de los cuales 5 cuentan con una discapacidad, además también se recopila información sobre el personal docente y administrativo (54 mujeres y 18 hombres).

Una vez completo el módulo 1 de la herramienta KoBo se procede a la recopilación de la información técnico catastral, para ello usamos una de las funciones más importantes de la aplicación la cual nos permite, usando geo localización, delimitar el perímetro mediante puntos de referencia cerrando un polígono el cual tiene coordenadas de latitud, longitud y la altura del terreno sobre el nivel del mar, así como su área total. El mismo procedimiento se realiza para encontrar el área de los bloques dentro de la institución pues serán analizados de manera individual, se verifica la topografía del terreno teniendo este una pendiente menor a 15 ° y una forma irregular, su ubicación en términos de la calle es de esquinero. Cuenta con un cerramiento de concreto y mampostería que delimita el terreno, sus vías de acceso son terrestres siendo la entrada principal a la institución una carretera adoquinada. El grado de consolidación urbana de la zona aledaña es alto ya que se encuentra ubicada cerca tanto del terminal Quitumbe como del centro de salud, y su estrato económico se lo cataloga como medio.

4. Capítulo IV: Análisis De Resultados

4.1 Presentación de resultados

Área del terreno



Figura 5. Perímetro y área de la unidad educativa. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez con el programa KoBo.

Área total 1.22 hectárea Perímetro 475 metros

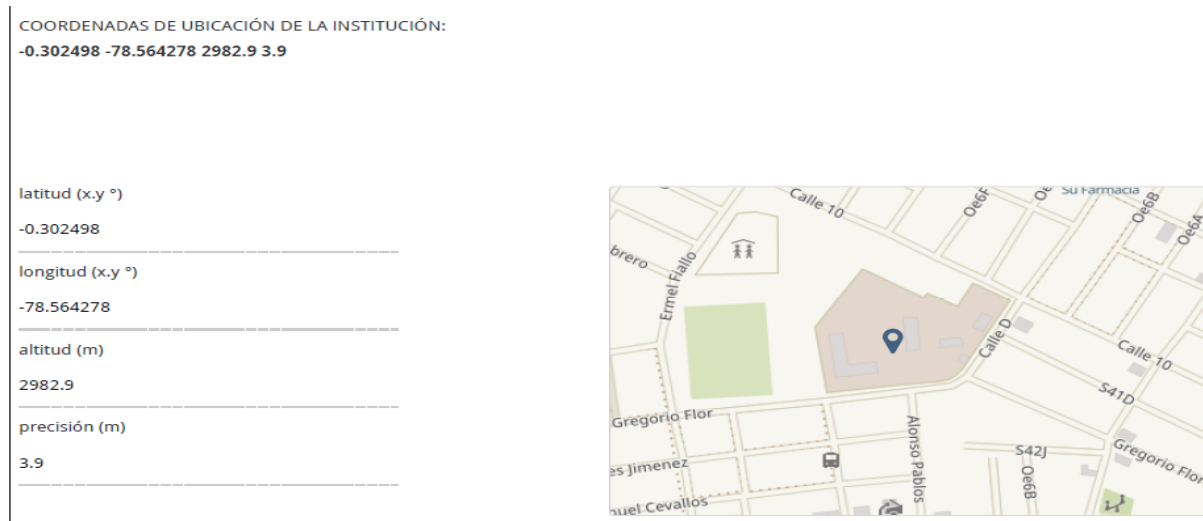


Figura 6. Coordenadas de ubicación de la unidad educativa. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez con el programa KoBo.

latitud (x,y °):	longitud (x,y °):	altitud:	precisión:
-0.302498	-78.564278	2982.9m	3.9m



Figura 7. Distribución de bloques en la unidad educativa. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez con el Herramienta KoBo.

Tabla 9

Áreas de cada bloque

Número de bloque	Área (m ²)
Bloque 1	390
Bloque 2	118
Bloque 3	679
Bloque 4	106
Bloque 5	673
Bloque 6	330
Bloque 7	41

Nota: se presenta el área de cada bloque de la unidad educativa. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez

BLOQUE 1

Tabla 10

Características constructivas bloque 1

Características constructivas		Observaciones
Sistema constructivo	Prefabricado	X
Columnas	No tiene	X
Vigas	Cercha de acero	
Muros Portantes	No tiene	X
Losa de entrepiso	Prefabricado de hormigón	Prefabricados de concreto, ensambladas sobre el piso del prefabricado en el que se observa agrietamiento y las juntas entre planchas permite el ingreso de agentes externos.
Losa de techo	Cubierta metálica	X
Cubierta liviana	Láminas de zinc/galvanizado	X
Circulación vertical	Escalera única de hormigón	Una grada de concreto en mal estado y separada de la estructura principal.
Mampostería	Prefabricado	Laminas del prefabricado se encuentran separadas y se percibe el relleno de espuma Flex comprometido.

Nota: En las observaciones se muestran donde no se cumple las condiciones óptimas constructivas. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

Tabla 11

Seguridad de elementos estructurales del bloque 1

Número de Pisos	Irregularidad en planta	Irregularidad en elevación
1	X	X

Nota: No presenta irregularidades ni en planta ni elevación. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

Tabla 12

Evidencia fotográfica bloque 1

Registro fotográfico bloque 1	
	
Estructura prefabricada.	Laminas desprendidas y visualización del recubrimiento de espuma flex.
	
Desprendimiento en una de sus juntas, tornillos y pernos rotos.	Planchas prefabricadas agrietadas y juntas muy abiertas.

Nota: Se presenta las observaciones encontradas en el bloque 1. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

BLOQUE 2

Tabla 13

características constructivas bloque 2

Características constructivas		Observaciones
Sistema constructivo	Hormigón armado	X
Columnas	Hormigón armado	Presencia de columnas cortas en la estructura.
Vigas	Hormigón armado	X
Muros Portantes	No tiene	X
Losa de entepiso	Hormigón armado	X
Losa de techo	Hormigón armado nervado en un sentido	Presencia de Humedad y desprendimiento de la pintura en la losa.

Cubierta liviana	X	X
Circulación vertical	X	X
Mampostería	Bloque de concreto	Desprendimiento de la pintura en la parte inferior de la mampostería debido a la humedad.

Nota: En las observaciones se muestran donde no se cumple las condiciones óptimas constructivas. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

Tabla 14

Seguridad de elementos estructurales del bloque 2

Número de Pisos	Irregularidad en planta	Irregularidad en elevación
1	X	Columna corta

Nota: No presenta irregularidades en planta. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

Tabla 15

Evidencia fotográfica bloque 2

Registro fotográfico bloque 2	
	
Estructura Hormigón armado y columnas cortas	Presencia de Humedad y desprendimiento de la pintura en la losa.

Nota: Se presenta las observaciones encontradas en el bloque 2. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

BLOQUE 3

Tabla 16

Características constructivas bloque 3

Características constructivas	Observaciones
Sistema constructivo	Hormigón armado X

Columnas	Hormigón armado	Problemas de espaciamiento entre columnas
Vigas	Hormigón armado	Desprendimiento del recubrimiento de hormigón dejando la vista las varillas de acero. Fisuras en las vigas.
Muros Portantes	No tiene	X
Losa de entrepiso	Hormigón armado	Juntas de amplitud exagerada, filtración de humedad y desprendimiento de la pintura.
Losa de techo	Hormigón armado nervado en un sentido	X
Cubierta liviana	X	X
Circulación vertical	Escaleras de hormigón	No existe cintas de seguridad que proporcionen fricción en los bordes de las escaleras y proteja de las caídas.
Mampostería	Bloque de concreto	X

Nota: En las observaciones se muestran donde no se cumple las condiciones óptimas constructivas.

Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

Tabla 17



Seguridad de elementos estructurales del bloque 3

Número de Pisos	Irregularidad en planta	Irregularidad en elevación
3	Juntas separadas	Columnas extremadamente cerca

Nota: Presenta irregularidad tanto en planta como elevación. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

Tabla 18

Registro fotográfico bloque 3

Registro fotográfico bloque 3	
	
Juntas de losas con separación excesiva y presencia de humedad.	Columnas con separación mínima.



Escaleras sin cinta de seguridad



Agrietamiento en las vigas

Nota: Se presenta las observaciones encontradas en el bloque 3. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

BLOQUE 4

Tabla 19

Características constructivas bloque 4

Características constructivas		Observaciones
Sistema constructivo	Hormigón armado	X
Columnas	Hormigón armado	X
Vigas	Hormigón armado	X
Muros Portantes	No tiene	X
Losa de entrepiso	Hormigón armado	X
Losa de techo	Hormigón armado nervado en un sentido	Presencia de Humedad y desprendimiento de la pintura.
Cubierta liviana	X	X
Circulación vertical	Escaleras de acero	X
Mampostería	Bloque de concreto	X

Nota: En las observaciones se muestran donde no se cumple las condiciones óptimas constructivas. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

Tabla 20

Seguridad de elementos estructurales del bloque 4

Número de Pisos	Irregularidad en planta	Irregularidad en elevación
2	X	X

Nota: No presenta irregularidad tanto en planta como elevación. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

Tabla 21

Registro fotográfico bloque 4

Registro fotográfico bloque 4	
	
Estructura Hormigón con escalera metálica.	Presencia de Humedad y desprendimiento de la pintura en la losa.

Nota: Se presenta humedad en el bloque 4. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

BLOQUE 5

Tabla 22

Características constructivas bloque 5

Características constructivas		Observaciones
Sistema constructivo	Hormigón armado	X
Columnas	Hormigón armado	Columnas en el área de cafetería con los aceros expuestos y presencia de oxido. Fisuras en columnas
Vigas	Hormigón armado	Desprendimiento del recubrimiento de hormigón dejando a la vista las varillas de acero. Fisuras en las vigas.
Muros Portantes	No tiene	X
Losa de entrepiso	Hormigón armado	Presenta agrietamiento en la losa de concreto.

Losa de techo	Hormigón armado nervado en un sentido	Techo fisurado y con exposición del acero de refuerzo. Se observa una tubería la cual cruza a través de la losa la cual ha destruido y causado humedad en altos niveles.
Cubierta liviana	X	X
Circulación vertical	Escaleras de hormigón	No existe cintas de seguridad que proporcionen fricción en los bordes de las escaleras y proteja de las caídas.
Mampostería	Bloque de concreto	Desgastada, humedad en las aulas y laboratorios provocando desprendimiento de la pintura, presencia de fisuras en los alrededores de las ventanas.

Nota: En las observaciones se muestran donde no se cumple las condiciones óptimas constructivas. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

Tabla 23

Seguridad de elementos estructurales del bloque 5

Número de Pisos	Irregularidad en planta	Irregularidad en elevación
2	Piso suave	Columna corta

Nota: presenta irregularidad tanto en planta como elevación. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

Tabla 24

Evidencia fotográfica bloque 5

Registro fotográfico bloque 5



Tubería que atraviesa la losa



Aceros en vigas y columnas expuestos y corroídos



Piso suave



Grietas en la mampostería cerca de ventanas

Nota: Se presenta las observaciones constructivas del bloque 5. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

BLOQUE 6

Tabla 25

Características constructivas bloque 6

Características constructivas		Observaciones
Sistema constructivo	Prefabricado	X
Columnas	No tiene	X
Vigas	Cercha de acero	X
Muros Portantes	No tiene	X
Losa de entrepiso	Prefabricado de hormigón	Prefabricados de concreto, ensambladas sobre el piso del prefabricado en el que se observa agrietamiento y las juntas entre planchas permite el ingreso de agentes externos.
Losa de techo	Cubierta metálica	X
Cubierta liviana	Láminas de zinc/galvanizado	X
Circulación vertical	Escalera única de hormigón	Una grada de concreto en mal estado y separada de la estructura principal.
Mampostería	Prefabricado	X.

Nota: En las observaciones se muestran donde no se cumple las condiciones óptimas constructivas. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

Tabla 26

Seguridad de elementos estructurales del bloque 6

Número de Pisos	Irregularidad en planta	Irregularidad en elevación
1	X	X

Nota: No presenta ni irregularidad en planta ni en elevación. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

Tabla 27

Evidencia fotográfica bloque 6

Registro fotográfico bloque 6



Estructura prefabricada.



Planchas prefabricadas agrietadas y juntas muy abiertas.

Nota: Se presenta las observaciones encontradas en el bloque 6. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

BLOQUE 7

Tabla 28

Características constructivas bloque 7

Características constructivas		Observaciones
Sistema constructivo	Acero	X
Columnas	Perfil de acero	Perfil de acero tubular en buen estado en el interior, signos de óxido por fuera.
Vigas	Cercha de acero	Presencia de óxido.
Muros Portantes	No tiene	X
Losa de entrepiso	Hormigón armado	Prefabricados de concreto, ensambladas sobre el piso del prefabricado en el que se observa agrietamiento y las juntas entre planchas permite el ingreso de agentes externos.
Losa de techo	Cubierta metálica	X
Cubierta liviana	Láminas de zinc/galvanizado	Lamina de zinc desgastada y con signos de óxido.
Circulación vertical	No tiene	X

Mampostería	Bloque de concreto	Paredes de concreto con signos de desgaste, grietas, huecos y humedad.
-------------	--------------------	--

Nota: En las observaciones se muestran donde no se cumple las condiciones óptimas constructivas. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

Tabla 29

Seguridad de elementos estructurales del bloque 7

Número de Pisos	Irregularidad en planta	Irregularidad en elevación
1	X	X

Nota: No presenta irregularidad ni en planta ni en elevación. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

Tabla 30

Evidencia fotográfica bloque 7

Registro fotográfico bloque 7



Cercha de acero con presencia de oxido.



Perfil de acero con oxido en la parte externa.



Humedad y agrietamiento en la mampostería.



Desgaste y oxido en las planchas de zinc.

Nota: Se presenta las observaciones encontradas en el bloque 7. Elaborado por: Leonardo Gutiérrez.

4.2 Análisis de los resultados

Una vez presentados los resultados obtenidos con la herramienta KoBo y el mapa de amenazas naturales con su ficha de evaluación de riesgo, se puede apreciar que la Unidad educativa Arturo Borja se encuentra en condición de riesgo elevado, en mayor medida por el estado de su infraestructura, ya que cuenta con diversas irregularidades y problemas tanto a nivel constructivo como de mantenimiento, siendo el bloque 5 el que genera mayor preocupación al ser un área destinada al comedor/cafetería y aulas y laboratorios para la instrucción básica y muestra deficiencias al punto que si se presenta una amenaza, sea de origen natural como antrópico, este bloque sería el más afectado. También se destaca las observaciones en el bloque 3 el cual está destinado a los estudiantes de bachillerato y funciones administrativas de la institución educativa, su ampliación no se encuentra realizada bajo los estándares y requerimientos de la Normativa “Guía práctica para evaluación sísmica y rehabilitación de estructuras” (Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2015) y presenta irregularidades tanto en planta como en elevación, siendo el problema de las juntas el de mayor peligro sísmico y también al encontrarse en una zona de eventos de alta intensidad de lluvia genera un desgaste constante en la losa debido a la humedad.

Por último, tanto el bloque 1 como bloque 6 que son destinados a los niveles de bachillerato y educación inicial se encuentran en buenas condiciones, estos tienen un sistema constructivo de prefabricados y no presentan irregularidades salvo pequeños detalles y observaciones que se deben corregir con un mantenimiento preventivo, por lo cual es sumamente necesario una herramienta como KoBo que permite la recopilación de la información tanto general como técnico catastral y estructural de las instituciones educativas, de modo que la misma pueda ser almacenada en una nube y llegue a las instancias pertinentes para poder realizar una intervención preventiva y mitigar los daños.

Además gracias a la ficha de evaluación de riesgo es posible apreciar que debido a su ubicación geográfica la Unidad Educativa Arturo Borja se encuentra en un área de riesgo sísmico elevado, además de presentarse lluvias constantes de gran intensidad, todo esto considerando los problemas estructurales descritos en la presentación de resultados, genera un alto índice de riesgo, la institución educativa no se encuentra en capacidad de mitigar los daños por su cuenta, ni tiene un plan de prevención que brinde las garantías para el personal.

5. Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

El sistema educativo del país no tiene una base de datos consolidada, ni un sistema de recolección de información referente al estado de las instituciones educativas, por lo tanto el distrito a cargo del manejo de la misma no posee un criterio unificado debido a la falta de una herramienta técnica, por lo tanto KoBo Toolbox es una herramienta que ayuda a tomar los datos para identificar las principales necesidades y los puntos críticos de cada institución educativa y generar un plan de acción priorizando las instituciones que se encuentren en un riesgo alto según el análisis realizado.

En el presente trabajo se presenta una propuesta a través de la herramienta Kobo Toolbox, para la recolección de datos catastrales y técnicos de las instituciones educativas, la misma que ha sido usada para el levantamiento de información de daños después de la ocurrencia de eventos inesperados. En la aplicación de esta herramienta se obtuvo resultados óptimos puesto que se redujo el tiempo al tomar los datos en campo y al procesar los mismos, obteniendo un informe de situación de infraestructura escolar, determinando los datos en elementos estructurales y no estructurales que deben ser intervenidos de manera priorizada, para poder reducir el riesgo ante las amenazas analizadas.

Esta herramienta al identificar las necesidades a través de un plan de acción se priorizará los presupuestos asignados a los distritos para una intervención preventiva y correctiva, además de crear una base de datos puesto que la herramienta KoBo guarda su información en una nube, por lo que esta información puede ser actualizada y modificada con periodicidad, esto ayuda a mantener información al día y poder destinar los recursos a las áreas que se encuentran en mayor riesgo ante posibles amenazas.

Con la aplicación de la herramienta KoBo se puede percibir que la Unidad Educativa Arturo Borja se encuentra en un alto índice de riesgo, a través de un análisis complementario, los problemas estructurales deben ser priorizados y algunos de los bloques requieren una intervención de carácter emergente, ante eventos inesperados. Por lo cual, la herramienta Kobo Toolbox emite un informe que puede ser usado para priorizar las necesidades de la institución, la administración de recursos y toma de decisiones por parte de las autoridades.

5.2 Recomendaciones

El banco de preguntas generado en la herramienta KoBo es interactivo, por lo tanto, se puede generar uno dependiendo de las necesidades y contexto en el que se encuentre la institución educativa a tratar, sin embargo, siempre debe ir de la mano con los requerimientos establecidos tanto por una base técnica como el “Índice de Seguridad Escolar” (UNICEF, 2012) y la Norma Ecuatoriana de la Construcción.

La información de recolección de datos debe ser detallada, pues esto ayudará a verificar los daños y los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo de las instituciones, por lo cual se recomienda ampliar parámetros de evaluación que brinden resultados inmediatos, con información técnica e incluso de inversión financiera.

Antes de usar la herramienta KoBo se debe tener un conocimiento de esta, con los parámetros establecidos en esta investigación, además, el personal a cargo de la visita técnica debe ser capacitado y con conocimiento en temas de evaluación de infraestructura, seguridad y gestión de riesgos.

Antes de generar un banco de preguntas se debe leer la “Guía para levantar datos usando KoBo Toolbox” (Aguilar, 2021) y el documento “Evaluación de Campo con Kobo ToolBox” (Orellana, 2019) los cuales permiten conocer y comprender todas las funciones que tiene la herramienta,

Bibliografía

- Asociación de PROFESIONALES de Gestión de Riesgos. (2020). *Índice de riesgos ajustado a las competencias exclusivas municipales*. Recuperado de <https://www.undrr.org/sites/default/files/inline-files/P5.8.pdf>
- Fondo de las naciones unidas para la infancia (UNICEF). (2012). *Índice de seguridad escolar*. Recuperado de https://inee.org/sites/default/files/resources/Indice_de_Seguridad_Escolar_ISE_Final.pdf
- Gobierno del encuentro. (2022). *Plan Nacional 'Escuelas seguras'*. Recuperado de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/11/Acciones-de-prevencion-Plan-Nacional-Escuelas-Seguras.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2015). *Peligro sísmico*. Recuperado de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/NEC-SE-DS-Peligro-S%C3%ADsmico-parte-1.pdf>
- Ministerio de Educación. (2018). *Evaluación de daños y afectaciones en instituciones educativas*. Recuperado de [https://educacion.gob.ec/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=14936#:~:text=La evaluación de daños y análisis de necesidades en Educación, gravedad de un evento peligroso.](https://educacion.gob.ec/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=14936#:~:text=La%20evaluaci3n%20de%20da%C3%ADos%20y%20an%C3%A1lisis%20de%20necesidades%20en%20Educaci3n%2C%20gravedad%20de%20un%20evento%20peligroso.)
- Ministerio de Educación. (2016). *INSTRUCTIVO PARA ELABORAR EL DIAGNÓSTICO DE RIESGOS*. Recuperado de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Libro2.1-Instructivo-para-elaborar-el-Diagnostico_SIGR-E.pdf
- Ministerio de Educación. (s.f). Recuperado de <https://educacion.gob.ec/distritos-educativos/>
- Ministerio de Educación. (2019). *PLAN INSTITUCIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS*.
- Ministerio de Educación. (2018). *PLAN NACIONAL DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS, DESASTRES Y CATÁSTROFES EN EL SISTEMA EDUCATIVO*. Recuperado de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/08/Plan-Nacional-de-Respuesta-SGR-RespondeEC.pdf>
- Ministerio de Educación. (2016). *POLITICA INTEGRAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL*. Recuperado de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Libro1-Politica-Integral-de-Seguridad-Escolar_SIGR-E.pdf

Secretaría de Gestión de Riesgos. (2018). GLOSARIO DE TÉRMINOS DE GESTIÓN DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES GUÍA DE CONSULTA. Recuperado de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/GLOSARIO-DE-T% C3% 89RMINOS-DE-GESTI% C3% 93N-DE-RIESGOS-DE-DESASTRES-GUIA-DE-CONSULTA.pdf>

SOCIAL TIC ESCUELA DE DATOS. (2021, 19 de agosto). *Guía para levantar datos usando KOBO Toolbox*. Recuperado de <https://socialtic.org/wp-content/uploads/2021/08/Kobo-Toolbox.pdf>