



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“Aplicación móvil para reportar los daños causados por los desastres naturales
a los centros educativos para el Ministerio de Educación”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR:

Johnny Bladimir Quispe Flores

ASESOR:

Dr. Emigdio Antonio Alfaro Paredes

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de información transaccionales

LIMA - PERÚ

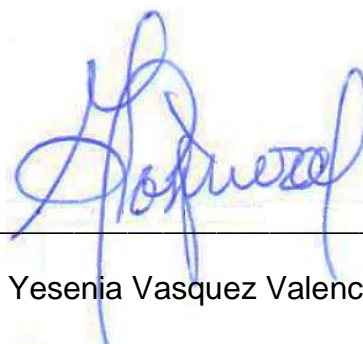
2017

Página del Jurado



Mg. Rene Rivera Crisostomo

Presidente



Dr. Yesenia Vasquez Valencia

Secretario



Mg. Rudy Chapoñan Camarena

Vocal

Dedicatoria

A Dios por permitirme nacer en esta época y darme la salud y fuerzas necesarias para lograr cada uno de mis objetivos. A mi Papá por haberme enseñado a siempre afrontar las adversidades sin perder nunca la dignidad en el intento. A mi hermano y hermana por enseñarme con el ejemplo que el estudio es la única manera de ser libres y por haberme soportado tantos años, sé que no fue fácil vivir conmigo mucho menos tenerme como hermano. A mi Hermosa Madre por ser uno de los pilares más importantes de mi vida y por haberme formado con buenos valores, eres y siempre serás mi motivo e inspiración de esfuerzo y trabajo constante. A mi sobrino Manuel (pipo), al ver a tus hermanas correr, jugar, reír y crecer día a día tan cerca de mí me hacen sentir que no estás tan lejos de nosotros.

Agradecimiento

A mi asesor, el Dr. Emigdio Antonio Alfaro Paredes por su apoyo, guía, motivación y valiosas asesorías, dando como resultado la terminación de esta tesis. Sus conocimientos y su orientación, así como su persistencia y paciencia han sido fundamentales para mi formación profesional. Muchas gracias por haber inculcado en mí un sentido de seriedad, responsabilidad y rigor académico sin los cuales no podría tener una formación completa.

Declaración de autenticidad

Yo Johnny Bladimir Quispe Flores con DNI N.º 42999618, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 09 de diciembre de 2017



Johnny Bladimir Quispe Flores
DNI: 42999618

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes mi propuesta de Tesis titulada “Aplicación móvil para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos para el Ministerio de Educación”. Se revisa la literatura para tener sustento de la investigación y los trabajos previos.

La presente investigación busca “determinar el impacto del aplicativo móvil para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del ministerio de educación”. Siendo el objetivo de esta investigación el mejorar el proceso para reportar los daños causados, la cual consta de siete capítulos:

El capítulo I presenta la Introducción, se detalla la problemática que fue solucionada, así como la razón y el motivo de la investigación para realizar dicha investigación, la misma que está respaldada por trabajos previos y teorías relacionadas con el tema. Asimismo, se plantearon hipótesis tanto generales como específicas indicando que el uso de una aplicación móvil para reportar los daños causados por los desastres naturales redujo el tiempo y disminuyó el costo mediante el uso de una aplicación móvil, de igual manera se plantearon objetivos generales y específicos para determinar el impacto de mejora al reportar los daños causados por los desastres naturales.

El capítulo II describe el método, se plantea el método de investigación para el estudio de las variables, compuesto por un diseño pre-experimental y un tipo experimental. También se dio elección de la población, la muestra y el tipo de muestra a utilizar, se definieron los aspectos éticos a tener en cuenta.

El capítulo III presenta los resultados obtenidos en la investigación, así como el contraste de los indicadores los cuales fueron favorables y apoyan las hipótesis planteadas en el capítulo II.

El capítulo IV presenta la discusión a la que se llegó en la investigación. Asimismo, se realizó una comparación para contrastar con la hipótesis general, así como con las hipótesis específicas de la reducción del tiempo y disminución del costo. El presente trabajo de investigación propuso como hipótesis general que el uso de una aplicación móvil para reportar los daños causados por los desastres naturales redujo el tiempo y disminuyó el costo mediante el uso de una aplicación móvil.

El capítulo V presenta las conclusiones obtenidas en la investigación, los cuales fueron satisfactorios para ambos indicadores; reducción de tiempo y disminución de costo para el proceso de reportar los daños causados por los desastres naturales para el Ministerio de Educación. En ambos indicadores se logró un beneficio de más de 70% de resultado, siendo estos determinantes para el éxito de la investigación.

El capítulo VI presenta las recomendaciones en tener en cuenta para investigaciones futuras e investigadores que deseen continuar o abordar temas similares. Posteriormente se brinda recomendaciones para apoyarse en otras nuevas tecnologías, así como considerar otros indicadores para prevenir o solucionar problemas similares.

El capítulo VII presenta las referencias bibliográficas consideradas para la elaboración de la presente investigación, las cuales incluyen tesis, revistas, artículos y fuentes teóricas.



Johnny Bladimir Quispe Flores

RESUMEN

Esta investigación comprende el análisis, desarrollo e implementación de una aplicación móvil para reportar los daños que fueron causados por los desastres naturales a los centros educativos a nivel nacional. El complemento será una aplicación web. Actualmente el proceso para reportar se realiza de forma manual y desorganizada, retrasando los tiempos en planificación y la toma de decisiones. El propósito de la investigación fue determinar el impacto del uso de una aplicación móvil para reportar los daños causados por los desastres naturales. El tipo de estudio fue aplicado y el tipo de diseño fue pre-experimental con una población compuesta por 17,000 instituciones educativas, de las cuales 80 fueron piloteadas con el aplicativo móvil desde setiembre hasta octubre del 2017. La muestra fue de tipo por conveniencia con una técnica no probabilística al ser una muestra obtenida durante una prueba piloto.

Los resultados demostraron que el porcentaje de la reducción del tiempo para reportar los daños disminuyó 77% y el costo de ese proceso disminuyó 90%, ya que la aplicación móvil reporta todo desde un mismo medio de comunicación. Se concluyó que una aplicación móvil para reportar los daños causados a los centros educativos tuvo un impacto positivo para ambos indicadores. Finalmente, se recomendó investigar más sobre los riesgos y cómo prevenirlos o reducir el impacto de daño causado mediante la tecnología, sobre todo con la geolocalización y georreferenciación GPS y la notificación electrónica, así como la implementación en los sectores salud o ambiental.

Palabras clave: Aplicación móvil, desastre natural, reporte de daños.

ABSTRACT

This research includes the analysis, development, and implementation of a mobile application to report the damages that were caused by natural disasters to educational centers nationwide. The complement will be a web application. Currently, the process to report damage to educational institutions is carried out manually and in a disorganized manner, delaying time for planning and for decision making. The purpose of the research was to determine the impact of the use of a mobile application to report the damages that were caused by natural disasters. The type of study was applied and the type of design was pre-experimental with a population composed of 17,000 educational institutions, of which 80 were piloted with the mobile application from September until October 2017. The sample was of convenience type with a non-probabilistic technique to be a sample obtained during a pilot test.

The results showed that the percentage of the reduction of the time to report the damages decreased 77% and the cost of that process decreased 90% since the mobile application reports everything from the same means of communication. It was concluded that a mobile application to report the damages which were caused by educational institutions had a positive impact on both indicators. Finally, it was recommended to investigate more about the risks and how to prevent them or reduce the impact of damage caused by technology, especially with geolocation and GPS georeferencing, and electronic notification, as well as the implementation in the health or environmental sectors.

Keywords: Mobile application, natural disaster, damage report.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad problemática	2
1.2 Trabajos previos	3
1.3 Definiciones de términos	9
1.4 Metodología de desarrollo de software	12
1.5 Formulación del problema	12
1.5.1 Problema general	12
1.5.2 Problemas específicos	12
1.6 Justificación del estudio	13
1.6.1 Justificación financiera.....	13
1.6.2 Justificación tecnológica	13
1.6.3 Justificación institucional.....	14
1.6.4 Justificación operativa.....	14
1.7 Hipótesis.....	14
1.7.1 Hipótesis general.....	14
1.7.2 Hipótesis específicas.....	15
1.8 Objetivos	17
1.8.1 Objetivo general	17
1.8.2 Objetivos específicos.....	17
II. MÉTODO	18
2.1 Diseño y tipo de investigación	19
2.1.1 Diseño de investigación	19
2.1.2 Tipo de investigación	19
2.2 Variables y operacionalización	19
2.3 Población y muestra	19
2.3.1 Población.....	19
2.3.2 Muestra	19
2.3.3 Tipo de muestreo.....	20
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad ..	20
2.4.1 Técnica.....	20
2.4.2 Instrumento.....	20

2.4.3 Validez y confiabilidad	20
2.5 Métodos de análisis de datos	21
2.5.1 Prueba de normalidad.....	21
2.5.2 Test de wilcoxon	21
2.6 Aspectos éticos	21
III. RESULTADOS	22
3.1 Análisis descriptivo	23
3.2 Indicador: Reducción del tiempo	23
3.2.1 Pre-test de normalidad del indicador: reducción del tiempo	23
3.2.2 Post-test de normalidad del indicador: reducción del tiempo	24
3.2.3 Histograma pre-test del indicador: reducción del tiempo	24
3.2.4 Histograma post-test del indicador: reducción del tiempo.....	25
3.3 Indicador: Disminución del costo	26
3.3.1 Pre-test de normalidad del indicador: disminución del costo	26
3.3.2 Post -test de normalidad del indicador: disminución del costo	27
3.3.3 Histograma pre-test del indicador: disminución del costo	27
3.3.4 Histograma post-test del indicador: disminución del costo	28
3.4 Resumen del indicador: Reducción del tiempo (Pre y Post).....	29
3.5 Resumen del indicador: Disminución del costo (Pre y Post)	30
3.6 Prueba de rangos con Wilcoxon para el tiempo y costo.....	30
IV. DISCUSIÓN.....	32
V. CONCLUSIONES.....	36
VI. RECOMENDACIONES.....	38
VII. REFERENCIAS	40
ANEXOS.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Incremento en la eficiencia, y reducción del tiempo en el uso de un celular vs el papel.....	8
Tabla 2 - Prueba de normalidad para el pre_test del tiempo	24
Tabla 3 - Prueba de normalidad para el post_test del tiempo.....	24
Tabla 4 - Prueba de normalidad para el pre-costo.	27
Tabla 5 - Prueba de normalidad para el post-costo	27
Tabla 6 - Medidas descriptivas del pre-test y post-test.....	29
Tabla 7 - Medidas descriptivas del pre-test y post-test.....	30
Tabla 8 - Resultado de la prueba de rangos de Wilcoxon.	31
Tabla 9 - Tabulación de datos para el indicador reducción del tiempo	55
Tabla 10 - Tabulación de datos para el indicador disminución del costo	59
Tabla 11 - Ficha de reporte general	60
Tabla 12 - Características del servidor web	61
Tabla 13 - Características del servidor de base de datos	61
Tabla 14 - Redes y comunicaciones	62
Tabla 15 - Características de Android soportado	62
Tabla 16 - Casos de uso	77
Tabla 17 - Requerimientos de arquitectura para proyectos nuevos.....	111
Tabla 18 - Especificaciones de componentes	114
Tabla 19 - Capa vista.	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Histograma pre-test reducción del tiempo.....	25
Figura 2 - Histograma post-test reducción del tiempo.	26
Figura 3 - Histograma pre-costo.....	28
Figura 4 - Histograma post-costo.	29
Figura 5 - Diseño de base de datos	68
Figura 6 - Actor profesor coordinador.....	76
Figura 7 - Diagrama de caso de uso de sistema del paquete seguridad.	77
Figura 8 - Diagrama de caso de uso de sistema del paquete cuestionario.....	78
Figura 9 - Modo conectado y desconectado.....	85
Figura 10 - Ventana de acceso	86
Figura 11 - Menús de aplicativo móvil	87
Figura 12 - Menú de descargar cuestionario	88
Figura 13 - Responder cuestionario	89
Figura 14 - Lista de centros educativos.....	89
Figura 15 - Estado de centro educativo.....	90
Figura 16 - Máximo de tres centros educativos por usuario	90
Figura 17 - Flujo de aplicación	100
Figura 18 - Componentes, librerías y kernel.....	101
Figura 19 - Componentes para el intercambio de datos	102
Figura 20 - Owasp ZAP.....	103
Figura 21 - Prueba de zend attacks	103
Figura 22 - Resultado de zend attacks.....	104
Figura 23 - Creación del thread group.....	104
Figura 24 - Cantidad de usuarios simultáneos	105
Figura 25 - Creación de sopa/xmlrequest.....	105
Figura 26 - Gráfico de tiempo.....	106
Figura 27 - Receptor de gráfico de muestras de concurrencia.	106
Figura 28 - Resultado de tabla	107
Figura 29 - Resultado gráfico	107
Figura 30 - Componentes de la arquitectura móvil.	108
Figura 31 - Componentes arquitectura mvp	110
Figura 32 - Configuración de librerías.	111
Figura 33 - Estructura de proyecto móvil.....	112
Figura 34 - Estructura de componentes	113

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 - Entrevista para determinar la realidad problemática	47
Anexo 2 - Ficha de daños a la infraestructura educativa - DIE	52
Anexo 3 - Matriz de consistencia.....	53
Anexo 4 - Operacionalización de variables	53
Anexo 5 - Ficha de registro de datos para el indicador reducción del tiempo	55
Anexo 6 - Ficha de registro de datos para el indicador disminución del costo	59
Anexo 7 - Ficha con información del reporte obtenido por el sistema.....	60
Anexo 8 - Análisis, diseño y desarrollo de la aplicación móvil	61
Anexo 9 - Requerimientos funcionales y no funcionales	62
Anexo 10 - Diseño de base de datos	68
Anexo 11 - Diccionario de datos.....	69
Anexo 12 - Diagrama de casos de uso	76
Anexo 13 - Manual de usuario app móvil	85
Anexo 14 - Arquitectura del Proyecto.....	100
Anexo 15 - Componentes generales de Android.....	101
Anexo 16 - Pruebas de seguridad.....	103
Anexo 17 - Pruebas de concurrencia	104
Anexo 18 - Arquitectura móvil	108
Anexo 19 - Resultados turnitin	117

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

De acuerdo al informe anual emitido por la organización internacional INFORM, en su reporte anual Index For Risk Management, reportó que el Perú es uno de los países más vulnerables a los desastres naturales clasificándolo con un riesgo del 4.1% posicionándolo así en el número 50 entre los 200 países más expuestos a los riesgos de terremotos, inundaciones, y deslizamientos de tierra (p. 5).

La problemática del presente trabajo de investigación está respaldada por una entrevista realizada a los especialistas del Ministerio de Educación incluida en el **Anexo 1** la cual se resume en esta sección. La problemática tuvo origen a finales del año 2016 e inicios del primer trimestre del 2017. En el Perú sucedieron una serie de desastres naturales ocasionados por un fenómeno denominado después como “el niño costero”, estos fenómenos trajeron consigo una serie de huaycos, lloviznas, desbordes de ríos, entre otros daños, afectando y dañando fuertemente al País, sobre todo a las instituciones educativas ubicadas en los asentamientos humanos o lugares donde la población tiene escasos recursos. En dicha ocasión la respuesta para conocer esta realidad fue establecer un call-center, de ese modo se esperaba atender las llamadas del personal que pudiera informar sobre los daños causados a las infraestructuras de los centros educativos, y que dicha información pueda ser útil para la toma de decisiones. Lamentablemente las llamadas no permitían conocer todos los detalles. Por un lado, la cobertura telefónica fallaba continuamente, otra alternativa era que el personal viajase a las zonas afectadas y que luego regresen a la central con la información, pero ese proceso significa un tiempo valioso con el cual no se contaba. Por otro lado, el sobre costo se descontrolaba al tener que cubrir las necesidades del personal que estaba reportando los hechos y acontecimientos. Finalmente, la información que se obtenía por parte del personal era realizada de manera física en documentos conocidos como fichas de inspección DIE (Daños a la Infraestructura Educativa) para cada aula”. En el **Anexo 2** se aprecia un formato de la ficha de inspección DIE.

1.2 Trabajos previos

De acuerdo a la investigación de Roso (2017), en su tesis Aplicaciones Móviles para la Gestión de Desastres Naturales publicada en la Universidad de Oviedo (ESPAÑA) concluyó que:

Luego de su investigación se solucionaron problemas como la obtención de información de manera rápida y clara, también se logró establecer un canal de comunicación, aprovechando el tiempo y facilitando al personal una labor sencilla en el levantamiento de información. También se logró informar sobre estos desastres en tiempo real, esto dio como resultado una pronta restauración en la población reduciendo así el tiempo de ayuda hasta en un 72%. Es frecuente que estos desastres tengan lugar en países en vías de desarrollo, donde las condiciones afectan a las personas de más bajos recursos. Las aplicaciones móviles empleadas para la gestión y reporte de desastres naturales son herramientas tecnológicas muy útiles y aportan información sobre un desastre en curso. Por tal motivo, se recomienda que los gobiernos inviertan más en investigación sobre los riesgos y del cómo prevenir estos problemas o reducir el impacto de daño causado empleando la tecnología, sobre todo con la localización de GPS, notificación de información, y ubicación geográfica (p. 85).

De acuerdo a Gosavi (2014), en su tesis para el MIT (Massachusetts Institute of Technology) (USA) titulada Disaster Alert and Notification System Vía Android Mobile Phone by Using Google Map, o en español Sistema de alerta y notificación de desastres a través de telefonía móvil con sistema operativo Android mediante el uso de Google Map y GPS, concluyó que:

Se identificaron problemas muy frecuentes como que los sistemas de comunicación quedaban anulados por los daños causados en las infraestructuras durante un desastre, estos daños afectaban a las centrales de comunicación telefónica, a diferencia de los servicios de redes móviles que continúan en funcionamiento. Por estas cuestiones logísticas en la cual el

personal que debe informar de estos hechos juega un papel muy importante en la toma de decisiones futuras y por el impacto en la vida de las personas que padecen el fenómeno natural, es así que el lento accionar de las autoridades ante situaciones de emergencia en casos de desastres naturales puede ser de vital importancia, sobre todo por las estrategias que se plantearán para mitigar los efectos ocurridos en especial en aquellas zonas sensibles a estas catástrofes. Es así, que se recomendó el uso de las nuevas tecnologías, sobre todo en una sociedad como la nuestra, donde el uso de los dispositivos electrónicos es de mayor uso común, en especial los móviles. El uso de dispositivos móviles es incluso superior al de ordenadores con internet, sobre todo en zonas en vías de desarrollo por motivos económicos, ya que es menos costoso adquirir un móvil que un ordenador (p. 10).

De acuerdo a Flavio y Ibrahim (2013), en su tesis *Mobile Natural Disaster Management System Applications*, o en español *Aplicaciones de Sistemas Móviles para la Gestión de Desastres Naturales para la Universidad Nacional de Japón* (International University of Japan) concluyeron que:

Los problemas que se identificaron y lograron solucionar durante su investigación fueron; (a) informar sobre los daños causados. (b) recolectar datos luego del impacto a las infraestructuras, sobre todo en edificaciones de vital importancia como hospitales; escuelas, centros de abastecimiento, centros de ayuda y atención de emergencia aledañas). (c) Realizar el análisis posterior a la recolección de datos. Asimismo, (d) reducir el sobre esfuerzo del personal que está en el momento de los hechos monitoreando e informando de la situación actual a los departamentos de riesgo o autoridades respectivas. Es así, que las aplicaciones con sistemas móviles ya están siendo usadas en diferentes situaciones de casos de desastres en diferentes regiones del mundo. Aunque el rango de actividades se deduce de una amplia escala de aplicaciones que incluyen, por ejemplo, actividades pre-desastre para dar una respuesta más eficiente en caso de desastre natural (p. 69).

De acuerdo a Patton y Meier (2013), en su tesis titulada *Democratizing Mobile App Development for Disaster Natural Management*, o en español *Democratizando el Desarrollo de Aplicaciones Móviles para la Gestión de Desastres Naturales*. Para el MIT (Massachusetts Institute of Technology) (USA) concluyeron que:

Durante su investigación se identificaron los siguientes problemas (a) la poca información a la población ante problemas de este tipo. (b) el lento accionar de las autoridades por la lenta gestión de la información. (c) la poca cultura en el uso de la tecnología en casos de emergencia. (d) La compleja labor del personal de rescate durante el caos ambiental (e) líneas telefónicas bloqueadas por el uso excesivo de la comunicación durante las actividades de emergencia. Es así, que las tecnologías de hoy en día facilitan la gestión y el reporte de información ante desastres y operaciones de socorro. Facilitando no solo pronta ayuda en la respuesta de socorro, sino también ahorrando grandes montos al ser instrumentos de uso cotidiano y diario en la población, es así que al ser herramientas clave de una sociedad actual y moderna como la nuestra. Estas aplicaciones también tienen la capacidad de capacitar a los ciudadanos involucrados en situaciones de crisis y para comunicar información actualizada a otros. En tal sentido, se aprovechó varias tecnologías para desarrollar este marco de aplicación, los teléfonos inteligentes se están convirtiendo rápidamente en la principal plataforma informática de comunicación. En la presente investigación se logró un ahorro significativo del 65% de los presupuestos empleados para informar sobre situaciones de emergencia equivalente a 17 millones de dólares (p. 35).

De acuerdo a Darío (2012), en su tesis titulada *Redes Ad Hoc y Opportunistic Networking* o en español *Una oportunidad a la Gestión de Desastres*, publicada en la Universidad Nacional de la Plata (ARGENTINA) concluyó que:

Luego de realizar su investigación en el uso de la tecnología para el reporte de escenarios de desastres naturales, las observaciones de la agencia

Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, realizada sobre terremotos, huaycos y lloviznas, determinan que todos estos desastres causan cientos de víctimas mortales registradas en diversas catástrofes naturales. Está claro que al hablarse de “desastres” se sobreentiende una situación o un evento anormal que causa una alteración permanente en el lugar determinado. Al respecto, la aplicación que se propuso desde la óptica del personal que está en el lugar de los hechos, es que: “así como se gestiona la información del “desastre”, desde un dispositivo también se debería plantear la respuesta a dicho evento, orientar, y minimizar el impacto de ese daño con alertas de emergencia y pronta ayuda. Un serio problema es la falta de conectividad en poblados donde la energía no favorece a la población o la tecnología no es suficiente, ya que muchas veces las zonas donde no se dispone de cobertura de telefonía celular son las más afectadas, también la desconexión (p. 72).

De acuerdo a Varsha (2012), en su tesis para el CSE Department, PES College of Engineering titulada Disaster Management System on Mobile Phones Using Google Map o en español Sistema de Gestión de Desastres desde Teléfonos Móviles con Google Map. (TEXAS ARIZONA) concluyó que:

Los desastres naturales han amenazado a la humanidad desde que comenzó la historia. Debido a la ubicación geográfica y al cambio climático, hay muchos países vulnerables a los desastres naturales. Los países también carecen de un sistema eficaz de preparación ante desastres para hacer frente a los desastres naturales. Además, un turista puede tener dificultades para encontrar un lugar seguro o lugar de refugio antes de la ocurrencia de desastres naturales. Por esta razón, hemos propuesto un sistema de gestión de desastres y un sistema de evacuación para las personas que utilizan GoogleMap (GM). El sistema se implementa en el teléfono móvil Android debido al creciente aumento de los teléfonos inteligentes en el mundo. Este proyecto localiza la ubicación del GPS para así detectar la posición actual del teléfono y enviar estos datos. Un

plan futuro es implementar una aplicación para ayudar en el rescate y la operación de socorro después del desastre (p. 55).

De acuerdo a Machiko, Yrjo, Kaj, Tuomas, Jussi y Toshikazu (2012), en su tesis para el instituto VTT Technical Research Center de Finlandia titulado “Utilización de datos para la gestión de desastres naturales usando dispositivos móviles” concluyeron que:

Las inundaciones y los deslizamientos de tierra son el tipo de desastre más terrible. El sistema se refiere a los aspectos de alerta de desastres y de socorro en casos de desastre. Terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones y deslizamientos de tierra, reclaman muchas vidas humanas y dañan una gran cantidad de propiedades. Especialmente, las regiones en desarrollo sufren graves daños debido a su falta de infraestructura y servicios de emergencia. El tiempo de procesamiento de los datos se ha reducido debido a los estudios anteriores y software desarrollado. Los métodos de análisis de imágenes y mapeo de áreas de desastre se están preparando para ser aplicados en tiempo real de operación. Por otro lado, debido al desarrollo de la funcionalidad de los sistemas de navegación para automóviles y teléfonos móviles, la interfaz con el público que debe protegerse y rescatarse se está madurando para que pueda manejar información en tiempo real. La adquisición frecuente de datos satelitales y su entrega rápida son factores clave de la gestión en tiempo real (p. 120).

De acuerdo a Banjo (2012), en su tesis Use of Mobile Phones in Natural Disasters o en español Uso de Teléfonos Móviles en Desastres Naturales para la Universidad de Buck Technology (USA) concluyó que:

Las actividades asignadas a cada miembro del equipo durante su trabajo se realizaron de manera planificada. Asimismo, se logró un incremento en la motivación del personal mejorando explicó que el tiempo de para la recolección de datos se redujo hasta en un 88%, aumentando así la cooperación del personal y el tiempo para el envío de datos se redujo hasta

en un 71%, el promedio de duración para el levantamiento de información se redujo en un 3.6%, mientras que la calidad para la recolección de datos se mejoró por completo en un 100%. En tal sentido, el equipo no solo consiguió optimizar el proceso y las interacciones interpersonales, sino también que el uso de teléfonos móviles para la gestión de recolección y análisis de datos mejoro su eficiencia en la recolección de y levantamiento de información (p.78).

Tabla 1- Incremento en la eficiencia, y reducción del tiempo en el uso de un celular vs el papel para la recolección y análisis de datos - Fuente: Tesis use of mobile phones in natural disasters (2012)

Efficiency Gains: Cell-Phone-Based VS. Paper-Based Data Collection	
Average Interview Cost	-7.1%
Average Interview Length	-3.6%
Data Collection Quality	Improved
% of Time by Cell-Phones for Data Collection	88%

De acuerdo a Peter y Andrew (2012), en su artículo para la revista tecnológica OpenAccess PLOS, titulado Mobile Phone Data Improve Emergency Response to Natural Disasters (Canadá) concluyeron que:

La gestión de desastres requiere de Información que esté vinculada a la recolección de datos y al análisis para una toma de decisiones inmediata. Los enfoques existentes para evaluar los movimientos de la población en consecuencias inmediatas ante los desastres, como encuestas de transporte y registro manual de personas en los centros de ayuda de emergencia, a menudo son inadecuados: aunque es importante el mantenimiento de los registros, ambos llegan a ser procesos demasiado lentos y puede excluir a los grupos más vulnerables. El uso de la recolección y análisis de datos a través de reconocimiento aéreo o incluso por satélite tiene un papel potencialmente útil, también porque proporciona una cobertura geográfica de imágenes de las

poblaciones en movimiento en tiempo real. En la práctica, las fuentes más accesibles de la información provienen de testigos oculares o medios informes (p. 75).

De acuerdo a Chang (2012), en su tesis *Developing an Android-Based Emergency Broadcasting System for Natural Hazard (USA)* concluyó que:

La prevención y rescate de desastres naturales se definen como daños causados por vientos, agua, terremotos, sequía, tiempo de congelación, desechos, catástrofes, explosiones, gas, derrame de petróleo, energía de líneas, accidentes de aviones, naufragio, transporte, productos químicos tóxico, estos pueden subdividirse en dos Catástrofes naturales y provocadas por el hombre. Es prudente gestionar el Desastres naturales mediante la clasificación de sistemas de alerta, Identificación de los índices de alerta y la cuantificación Los procedimientos de intervención de emergencia. Los tipos más comunes de desastres naturales en Taiwán Incluyen: Tifones, terremotos, inundaciones y corrientes de lodo (p. 42).

1.3 Definiciones de términos

1.3.1 Aplicación móvil

Nakamura (2014) explicó que las aplicaciones móviles son un software desarrollado y usado para los dispositivos móviles (celulares, tablets). La palabra Móvil hace referencia al acceso desde cualquier lugar e instante a los datos (p.24). Además, Benbourahla (2014) indicó que las aplicaciones móviles facilitan y agilizan la comunicación a larga distancia, estos pueden ser usados desde celulares o tablets bajo un sistema operativo (p.17).

1.3.2 Reporte de daños causados por los desastres naturales

Suarez (2015, p.89) explicó que los desastres naturales están asociados a factores relacionados a los cambios climáticos o que son causados por el hombre, esto

puede generar un desorden en el medio ambiente y causar un impacto negativo en la sociedad si no son dados a conocer en un tiempo prudente, reportándose mediante canales de comunicación de rápida información como la tecnología.

Pablos (2012, p.155). Desastres Naturales y la Protección de la Salud - Revista de Salud de Panamá). Los daños causados por estos fenómenos perturban no solo al medio ambiente, sino también que ocasionan víctimas, daños o pérdidas de bienes materiales, infraestructura, servicios esenciales o medios de sustento a escala o dimensión más allá de la capacidad normal de las comunidades o instituciones afectadas para enfrentarlas sin ayuda.

Dimensión: Tiempo

Indicador: Reducción del tiempo

Esta variable hace referencia al tiempo empleado desde el registro y envío de la información, dicho indicador requiere de una fórmula para hallar el tiempo total antes y después de la implementación de aplicativo móvil. Ahmed y Zulkarnain. 2017 (p.106)

$$RTT = \frac{TTA - TTD}{TTA} \times 100\%$$

Dónde:

RTT: Reducción del Tiempo Total.

TTA: Tiempo total antes del sistema.

TTD: Tiempo total después del sistema.

Banjo (2012) explicó en su tesis “Use of mobile phones in natural disasters” que luego de realizar su investigación, que las actividades asignadas a cada miembro del equipo durante su trabajo se realizaron de manera planificada. Asimismo, explicó que el tiempo de para la recolección de datos se redujo hasta en un 88%, aumentando así la cooperación del personal y el tiempo para el envío de datos se redujo hasta en un 71%, el promedio de duración para

el levantamiento de información se redujo en un 3.6%, mientras que la calidad para la recolección de datos se mejoró por completo en un 100%. (p.78).

Dimensión: Costo

Indicador: Disminución del costo.

Esta variable hace referencia al costo empleado durante el reporte de daños, dicho indicador requiere de una fórmula para el costo total antes y después de la implementación de aplicativo móvil. Yazan. 2017 (p.107)

$$DCU = \frac{CUA - CUD}{CUA} X 100\%$$

Dónde:

DCU: Disminución del costo utilizado.

CUA: Costo utilizado antes del sistema.

CUD: Costo utilizado después del sistema.

Según Satterlee, McCullough, Dawson y Cheung (2015), en su artículo publicado para la revista U.S Global Development Lab titulada Paper to Mobile Data Collection, explicaron que los costes para la recolección de datos con el uso de tablets o Smartphone generaron una disminución del costo a comparación del papel de hasta \$17,778 y \$32.955 a \$9,706 mil dólares, esto hace referencia solo a la compra de los dispositivos electrónicos. Está claro que la recopilación de datos basados en tablets o Smartphone es el método más rentable. El presente estudio pudo identificar que el uso de dispositivos electrónicos como tablets o smartphones logró reducir los costos hasta en un 74% (p.34).

1.4 Metodología de desarrollo de software

Según la Resolución Ministerial N° 179-2004-PCM, se establece y resuelve que; se “Aprueba el uso obligatorio de la NTP-ISO/IE 12207 para los procesos del ciclo de vida del Software en todas las entidades integrantes del Sistema Nacional de Informática”. En tal sentido, todas las entidades del estado peruano se ven obligadas a implementar la Norma Técnica Peruana para el proceso de ciclo de vida del software (p.5).

Por tal motivo, la metodología que más se adecua a estos procesos y fases es la metodología RUP con el lenguaje de arquetipos UML, el cual brinda un proceso de ingeniería de software bien definido y estructurado. Se define claramente quién es responsable de determina proceso. Asimismo, permite especificar, visualizar, modificar, construir y documentar los artefactos durante la fase de desarrollo de un software orientado a objetos, por lo que el diseño cumple con todos los requisitos necesarios. Los cinco flujos de trabajo son: (a) requerimientos, (b) análisis, (c) diseño, (d) implementación y (e) prueba.

1.5 Formulación del problema

1.5.1 Problema general

PG: ¿En qué medida el uso de una aplicación móvil mejora el proceso de reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación?

1.5.2 Problemas específicos

PE1: ¿En qué medida el uso de una aplicación móvil disminuye el costo para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación?

PE2: ¿En qué medida el uso de una aplicación móvil reduce el tiempo para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación?

1.6 Justificación del estudio

1.6.1 Justificación financiera

El uso de una aplicación móvil para reportar los daños causados por los desastres naturales logró un ahorro significativo del costo y una reducción en el del tiempo. Asimismo, se automatizo el proceso para el registro, captura, análisis y envío de información. En este aspecto a la mejora se le suma la calidad de la información obtenida, evitando así la falsificación y daños físicos al material informativo, tales como actas, documentos de cierre de informes e imágenes de los daños reportados. La recolección de datos empleando la tecnología móvil logró una recopilación de datos más rentable y en un menor tiempo, generando un ahorro significativo considerable de un 74% a nivel financiero. Satterlee, McCullough, Dawson & Cheung (2015).

1.6.2 Justificación tecnológica

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad el desarrollo de una aplicación móvil, la cual va a servir para reportar los daños causados por los diversos desastres naturales a los centros educativos, facilitando así la comunicación y el levantamiento de la información entre el personal que visita los centros educativos y la sede central del ministerio. Se recomienda que los gobiernos inviertan más en soluciones tecnológicas donde se pueda conocer más de los riesgos y de la manera en cómo abordar y reducir el impacto o daño, así como el buscar o prevenir estos problemas empleando la tecnología móvil, sobre todo herramientas con la localización de GPS, notificación electrónica y la ubicación geográfica (Roso, 2017, p. 73).

1.6.3 Justificación institucional

Con la implementación de esta propuesta se espera solucionar la limitante de poder conocer los daños ocurridos después de los desastres naturales. El Ministerio de Educación logró una mejora en el proceso por el cual podrá obtener la información de manera más optimizada. Además, la implementación del aplicativo móvil permitirá la reducción del tiempo y disminuir el costo (Domínguez, 2012, p. 95).

1.6.4 Justificación operativa

La tecnología de la información ha tenido gran influencia en el modo en que se realizan los procesos y en la forma de trabajo de las organizaciones. Hoy en día el ministerio ha logrado reducir tiempos operativos en sus procesos, también ha logrado una reducción considerable del costo. El proceso para el reporte de daños ofrece información más optimizada y de fácil uso permitiendo así evitar tareas tediosas y con sobretiempos, ya que la recopilación de la información requería de una disponibilidad del tiempo considerable. Con esta solución también se ha brindado mejoras que permiten a los involucrados realizar sus tareas con menor complejidad, consumo de tiempo y recursos asignado (Varsha, 2012, p. 47).

1.7 Hipótesis

1.7.1 Hipótesis general

HG: El uso de la aplicación móvil mejora el proceso para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación.

La hipótesis general planteada anteriormente es respaldada por una investigación realizada por Roso (2017), en la cual concluyó que el uso de una aplicación móvil para reportar daños causados por desastres naturales permitió informar de manera rápida y clara mediante un canal de comunicación eficaz, permitiendo así aprovechar el tiempo y facilitando al personal una labor sencilla

en el levantamiento de información” (p. 75). Además, Flavio e Ibrahim en el 2013, concluyeron que (a) con el uso de una aplicación se logró informar sobre los daños causados, (b) se recolecto los datos luego del impacto a las infraestructuras, (c) se realizó el análisis respectivo de la información obtenida y (d) se logró reducir el esfuerzo del personal al momento del monitoreo (p. 92). Adicionalmente, Patton y Meier (2013) concluyeron que el uso de una aplicación para reportar los daños causados como medio de comunicación ante situaciones de emergencia en lugar de usar líneas telefónicas facilitó la gestión, reporte y socorro; no solo apresuro la pronta ayuda como respuesta de socorro, sino también que al ser herramientas de fácil y cotidiano uso permiten involucrar rápidamente a cualquier persona que necesite usarla (p. 35).

1.7.2 Hipótesis específicas

H1: El uso de la aplicación móvil disminuye el costo para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación.

La hipótesis específica (H1) planteada anteriormente, tiene como objetivo disminuir el costo para reportar los daños causados por los desastres naturales, esta hipótesis específica es justificada por la investigación realizada por Satterlee, McCullough, Dawson y Cheung en el 2015, concluyeron que el uso de tablets o smartphones generaron una disminución considerable del costo a comparación del papel de hasta \$17,778 y \$32.955 a \$9,706 mil dólares, esto hace referencia solo a la compra de los dispositivos electrónicos” (p.34).

La hipótesis específica (H1) planteada anteriormente, tiene como objetivo disminuir el costo para reportar los daños causados por los desastres naturales, esta hipótesis específica es justificada por la investigación realizada por Assilzadeh y Mansor en el 2012, concluyeron que el desarrollo y la implementación de una aplicación móvil para reportar y gestionar los desastres naturales es muy importante aportando principalmente tres beneficios; la

comunicación, la distribución de datos y el sistema de gestión de datos sugeridos como una solución para la gestión de datos e información de desastres naturales para reducir el costo y el tiempo de contingencia y toma de decisiones” (p. 3).

H2: El uso de la aplicación móvil reduce el tiempo para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación.

La hipótesis específica (H2) planteada anteriormente, tiene como objetivo reducir el tiempo para reportar los daños causados por los desastres naturales, esta hipótesis específica es justificada por la investigación realizada por Banjo (en el 2012, concluye que el tiempo de para la recolección de datos se redujo hasta en un 88%, aumentando así la cooperación del personal y el tiempo para el envío de datos se redujo hasta en un 71%, el promedio de duración para el levantamiento de información se redujo en un 3.6%, mientras que la calidad para la recolección de datos mejoró en un 100%” (p.66).

La hipótesis específica (H2) planteada anteriormente es justificada por la investigación realizada por Chang en el 2012, en ella concluyó que los procedimientos de intervención de emergencia muchas veces pueden ser determinantes de acuerdo a la rapidez en que la información del desastre llegue rápidamente a las autoridades requeridas. Asimismo, es prudente gestionar los desastres naturales mediante la clasificación de sistemas de alerta, Identificación de los índices de alerta y la cuantificación de los tipos más comunes de desastres naturales” (p. 42).

1.8 Objetivos

1.8.1 Objetivo general

OG: Determinar en qué medida el uso de una aplicación móvil mejora el proceso para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación.

1.8.2 Objetivos específicos

O1: Determinar en qué medida el uso de una aplicación móvil disminuye el costo para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación.

O2: Determinar en qué medida el uso de una aplicación móvil reduce el tiempo para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación.

II. MÉTODO

2.1 Diseño y tipo de investigación

2.1.1 Diseño de investigación

De acuerdo Bernal (2010): “Un diseño pre-experimental es donde se contempla dos realidades, una antes de aplicar la investigación (pre-prueba) y otra realidad luego de implementarla (post-prueba)” (p.136).

2.1.2 Tipo de investigación

De acuerdo a Bernal (2010), el tipo de investigación experimental “tiene el propósito de dar una solución a situaciones o problemas concretos e identificables, analizando el efecto producido por la manipulación intencional de una o más variables independientes y se mida el efecto sobre la variable dependiente” (p.130).

2.2 Variables y operacionalización

2.2.1 Variable

Impacto de una aplicación móvil para reportar los daños causados por los desastres naturales.

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

De acuerdo a Bernal (2010, p. 48) “se puede entender por población como la totalidad de elementos o individuos sobre las cuales se hará la evaluación”. Para el presente trabajo de investigación la población fue de 80 centros educativos durante un tiempo de 5 semanas para las pruebas, y los indicadores fueron “reducción del tiempo y disminución del costo”.

2.3.2 Muestra

La presente investigación empleo una muestra de 80 centros educativos para ambos indicadores, reducción del tiempo y disminución del costo.

2.3.3 Tipo de muestreo

El presente trabajo de investigación empleo un tipo de muestreo no probabilístico con un enfoque de muestreo por conveniencia, ya que la muestra del presente trabajo de investigación fue seleccionada porque eran fácilmente disponibles y no porque hayan sido seleccionados mediante algún criterio estadístico.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnica

La técnica empleada fue el fichaje. En dicha técnica el investigador (quien escribe) buscó recolectar información estableciendo un valor por cada unidad analizada durante la recolección de información. De acuerdo a Castro (2010), “el fichaje es una técnica en la cual el investigador busca recolectar información estableciéndole un valor por cada unidad analizada durante la recolección de información” (p.250).

2.4.2 Instrumento

El instrumento empleado fue fichas de registro, los cuales permitieron registrar los datos significativos de las fuentes consultadas. Esto favoreció la anotación de los hechos y facilitaron la labor de la investigación. De acuerdo a Báez. (2010). “las fichas de registro es un instrumento de investigación documental que permiten registrar los datos significativos de las fuentes consultadas, esto favorece la anotación de los hechos y facilitaran la labor del investigador durante el proceso que recolecta y clasifica los datos” (p. 64).

2.4.3 Validez y confiabilidad

Se usó la validez de contenido para dar soporte académico al instrumento de recolección de datos. No se realizaron pruebas de confiabilidad dado que no se utilizaron cuestionarios; sin embargo, se usó un nivel de confianza del 95% en las pruebas estadísticas aplicadas.

2.5 Métodos de análisis de datos

El enfoque de análisis de datos empleado en la presente investigación es de tipo cuantitativa, ya que para este proceso se emplearon métodos matemáticos y estadísticos para medir y discutir los resultados. De esta manera se pudo obtener datos estadísticos que ayudaron a analizar y comprobar que la hipótesis alterna era la correcta. Se aplicó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y el test de Wilcoxon.

2.5.1 Prueba de normalidad

El presente trabajo de investigación tuvo una muestra de 80 centros educativos. Por tal motivo, reúne las condiciones necesarias para aplicar la prueba de Kolmogorov-Smirnov para posteriormente comparar los resultados. Las pruebas se realizaron introduciendo los datos pre-test y post-test de cada indicador en el software estadístico IBM Statistics SPSS v.24. (Hernández, 2014).

2.5.2 Test de wilcoxon

Luego de aplicar la prueba de normalidad y conocer que el resultado fue “no normal” se procedió a elegir la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. (Bernal, 2010)

2.6 Aspectos éticos

En el proceso de realización del presente proyecto de investigación, el investigador respetó la veracidad de los resultados mostrados. Asimismo, se mantuvo la confidencialidad de los datos brindados por parte del Ministerio de Educación. Se respetó la autoría intelectual de las fuentes citando y referenciando según las normas establecidas por la Universidad César Vallejo.

III. RESULTADOS

En este capítulo se describen los resultados obtenidos de la investigación haciendo uso de los indicadores “reducción del tiempo y disminución del costo”. Además, se observa la implementación de la aplicación móvil para reportar los daños causados por los desastres naturales basado en un desarrollo Android. Asimismo, se detalla el procesamiento de los datos obtenidos de las muestras de cada indicador tanto para el pre-test como del post-test con el software IBM SPSS Statistics v.26.

3.1 Análisis descriptivo

En la presente investigación se aplicó una aplicación móvil para evaluar el índice de reducción de tiempo y disminución de costo durante el proceso para reportar los daños causados por desastres naturales a centros educativos para el Ministerio de Educación, para ello se aplicó un Pre-test el cual permitió conocer las condiciones iniciales las hipótesis, posteriormente se implementó el aplicativo móvil y nuevamente se evaluó la hipótesis de reducción de tiempo y disminución de costo en una prueba posterior (Post-test).

3.2 Indicador: Reducción del tiempo

Hipótesis específica 1: El uso de una aplicación móvil reduce el tiempo para reportar los daños causados.

3.2.1 Pre-test de normalidad del indicador: reducción del tiempo

La Tabla N°2 muestra la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov al ser una muestra de 80. En dicha prueba el nivel de significancia fue de 0.200.

Tabla 2 - Prueba de normalidad para el pre_test del tiempo

		Pruebas de normalidad		
		Kolmogorov-Smirnov ^a		
Colegios		Estadístico	gl	Sig.
Pre_Tiempo	Colegio	,072	80	,200 [*]

3.2.2 Post-test de normalidad del indicador: reducción del tiempo

La Tabla N°3 muestra la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov al ser una muestra de 80. En dicha prueba el nivel de significancia fue de 0.005.

Tabla 3 - Prueba de normalidad para el post_test del tiempo.

		Pruebas de normalidad		
		Kolmogorov-Smirnov ^a		
Colegios		Estadístico	gl	Sig.
Post_Tiempo	Colegio	,122	80	,005

3.2.3 Histograma pre-test del indicador: reducción del tiempo

En la figura siguiente, se muestra el nivel de reducción del tiempo para el proceso de reportar los daños causados por los desastres naturales en el Pre-Test, obteniendo una media de 241.91 y una desviación estándar de 21.047. La Figura 1. Muestra el histograma del pre-test del indicador Reducción del Tiempo para el proceso de reportar los daños causados por los desastres naturales.

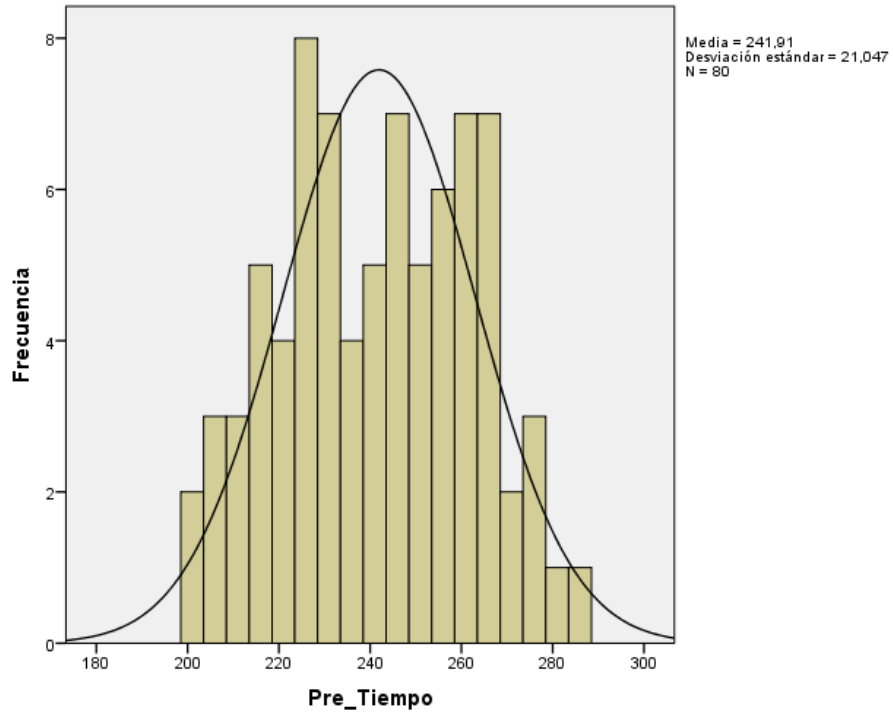


Figura 1 - Histograma pre-test reducción del tiempo.

3.2.4 Histograma post-test del indicador: reducción del tiempo

En la Figura N°2, se muestra el nivel de reducción del tiempo para el proceso de reportar los daños causados por los desastres naturales en un Post-Test, obteniendo una media de 55,21 y una desviación estándar de 7,894. En la Figura 2 se muestra la reducción del tiempo para el proceso de reportar los daños causados por los desastres naturales.

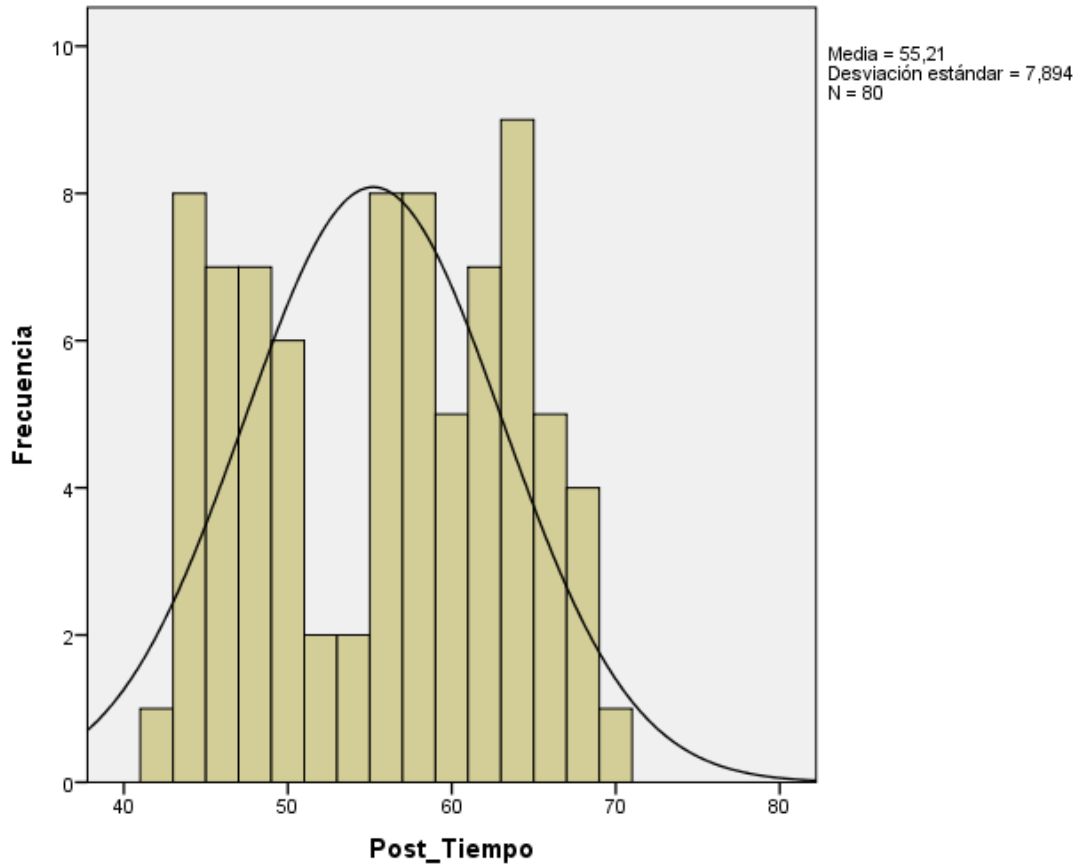


Figura 2 - Histograma post-test reducción del tiempo.

3.3 Indicador: Disminución del costo

Hipótesis específica 2: El uso de una aplicación móvil disminuye el costo para reportar los daños causados.

3.3.1 Pre-test de normalidad del indicador: disminución del costo

La Tabla N^o4 muestra la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov con una muestra de 80. En dicha prueba el nivel de significancia fue 0.026.

Tabla 4 - Prueba de normalidad para el pre-costo.

Colegios		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Estadístico	gl	Sig.
Pre_Costo	Colegio	,106	80	,026

a. Corrección de significación de Lilliefors

3.3.2 Post -test de normalidad del indicador: disminución del costo

La Tabla N°5 muestra la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov al ser una muestra de 80. En dicha prueba el nivel de significancia fue de 0.00.

Tabla 5 - Prueba de normalidad para el post-costo

Colegios		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Estadístico	gl	Sig.
Post_Costo	Colegio	,340	80	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

3.3.3 Histograma pre-test del indicador: disminución del costo

En la Figura 3, se muestra el nivel de disminución del costo para el proceso de reportar los daños causados por los desastres naturales en el Pre-Test, obteniendo una media de 370,76 y una desviación estándar de 90,118. La Figura 3 muestra el histograma con el Pre_Costo de Disminución para el proceso de reportar los daños causados por los desastres naturales.

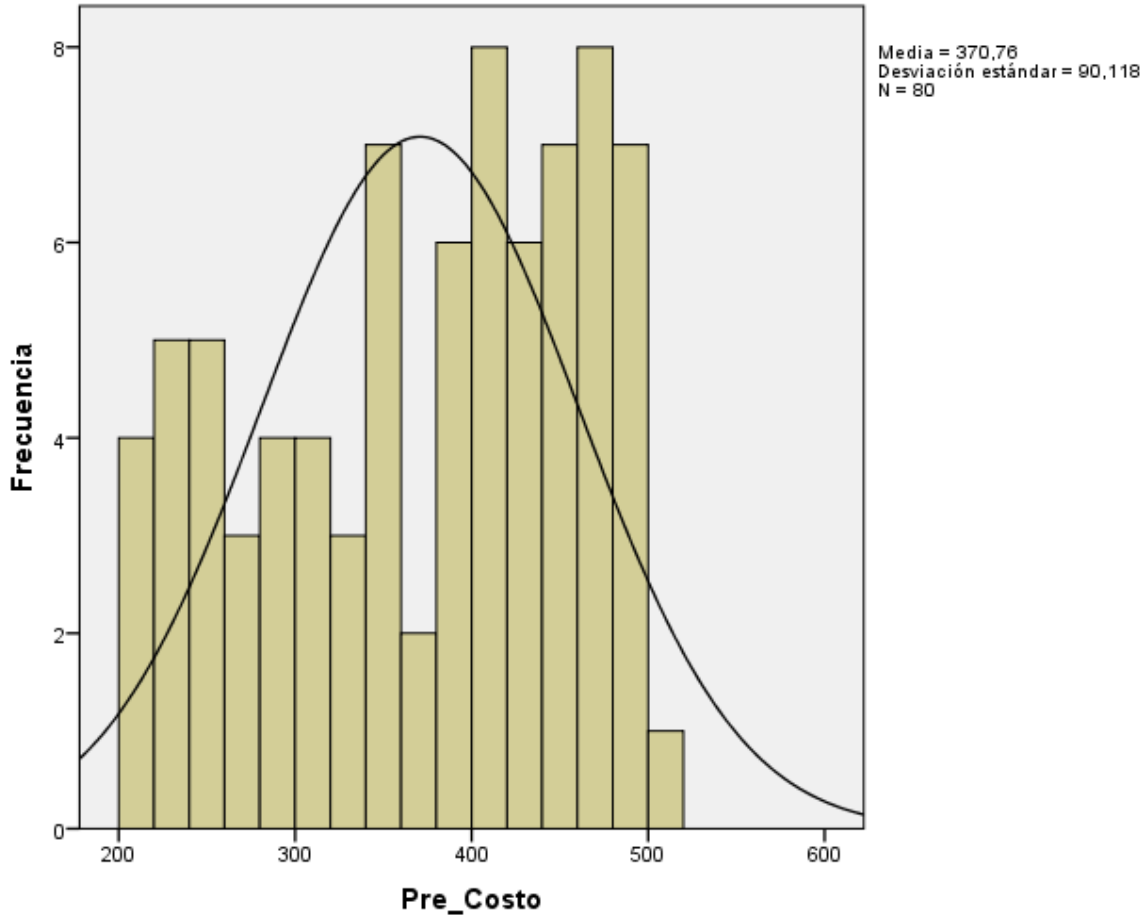


Figura 3 - Histograma pre-costo.

3.3.4 Histograma post-test del indicador: disminución del costo

En la Figura 4 se muestra un histograma de la disminución del costo para el proceso de reportar los daños causados por los desastres naturales en Post-Test. Es así, que se muestra el nivel de disminución del costo para el proceso de reportar los daños causados por los desastres naturales en el Post-Test, obteniendo una media de 35 y una desviación estándar de 5,032.

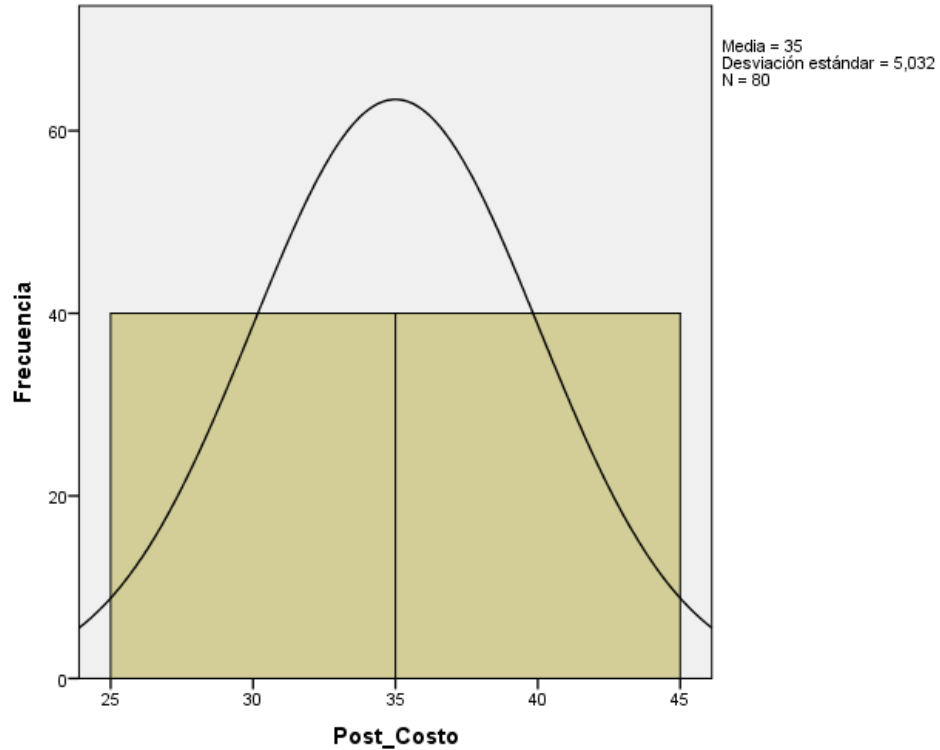


Figura 4 - Histograma post-costo.

3.4 Resumen del indicador: Reducción del tiempo (Pre y Post)

Los resultados descriptivos del indicador de reducción del tiempo se observan en la Figura N° 9: Medidas descriptivas del Pre-test y Post-test del indicador de reducción del tiempo y Disminución del Costo para el proceso de reportar los daños causados por desastres naturales.

Tabla 6 - Medidas descriptivas del pre-test y post-test del indicador de reducción del tiempo y disminución del costo

	Pre_Tiempo	Post_Tiempo
Media	241,91	55,21
N	80	80
Desviación estándar	21,047	7,894
Mediana	242,50	56,00
Mínimo	201	42
Máximo	284	69
Varianza	442,967	62,321

En el caso del indicador reducción del tiempo, el promedio del pre-test obtuvo un valor de 241.91 minutos, mientras que el promedio del post-test fue de 55.21 minutos. Esto muestra que hay una gran diferencia entre antes y después de la implementación de la aplicación móvil.

3.5 Resumen del indicador: Disminución del costo (Pre y Post)

Los resultados descriptivos del indicador de disminución del tiempo se observan en la Tabla N° 7: Medidas descriptivas del Pre-test y Post-test del indicador de disminución del costo para el proceso de reportar los daños causados por desastres naturales.

Tabla 7 - Medidas descriptivas del pre-test y post-test del indicador de disminución del costo

	Pre_Costo	Post_Costo
Media	370,76	35,00
N	80	80
Desviación estándar	90,118	5,032
Mediana	386,50	35,00
Mínimo	204	30
Máximo	500	40
Varianza	8121,272	25,316
% de suma total	100,0%	100,0%
% de N total	100,0%	100,0%

En el caso de la disminución del costo, en el pre-test se obtuvo un valor de 370,76% mientras que en el post test fue de 35,00%. Esto muestra que hay una diferencia significativa entre el antes y después de la implementación de la aplicación móvil.

3.6 Prueba de rangos con Wilcoxon para el tiempo y costo

Para el contraste de la hipótesis se aplicó la prueba de rangos de Wilcoxon, debido a que el indicador “reducción del tiempo” y “disminución del costo” para

el proceso de reportar los daños causados por los desastres naturales adoptaron una distribución no normal (Sig. de normalidad menos al 0.05). En la Tabla 8, se muestra los resultados de la prueba de rangos de Wilcoxon para la reducción del tiempo y disminución del costo.

Tabla 8 - Resultado de la prueba de rangos de Wilcoxon.

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post_Tiempo - Pre_Tiempo	Rangos negativos	80 ^a	40,50	3240,00
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
	Empates	0 ^c		
	Total	80		
Post_Costo - Pre_Costo	Rangos negativos	80 ^d	40,50	3240,00
	Rangos positivos	0 ^e	,00	,00
	Empates	0 ^f		
	Total	80		

a. Post_Tiempo < Pre_Tiempo

b. Post_Tiempo > Pre_Tiempo

c. Post_Tiempo = Pre_Tiempo

d. Post_Costo < Pre_Costo

e. Post_Costo > Pre_Costo

f. Post_Costo = Pre_Costo

Es así, que para el indicador de la reducción del tiempo en su post-test se obtuvo un nivel de significancia del 0.005, mientras que, para el indicador de la disminución del costo se obtuvo un nivel de significancia del 0.026. Al ser ambos menores que el 0.05, se procede a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, la cual indica que:

- El uso de la aplicación móvil reduce el tiempo para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación.
- El uso de la aplicación móvil disminuye el costo para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación.

IV. DISCUSIÓN

En base a los resultados de la presente investigación se analizó y realizó una comparación para contrastar con la hipótesis general, así como con las hipótesis específicas de la reducción del tiempo y disminución del costo.

El presente trabajo de investigación propuso como hipótesis general que el uso de una aplicación móvil para reportar los daños causados por los desastres naturales redujo el tiempo y disminuyó el costo mediante el uso de una aplicación móvil, esta hipótesis se contrastó con lo propuesto por Roso (2017), Flavio e Ibrahim (2013), Banjo (2012), Therese y Oppus (2012), Chang (2012), y Assilzadeh y Mansor (2012).

El uso de un teléfono inteligente en un desastre como sistema para reportar, gestionar y generar un informe es considerado como una estrategia para la reducción de desastres, esto permite conocer la ubicación geográfica donde ocurrieron los desastres. Asimismo, se concluye que esta información también facilitó identificar los miles de millones causados por las pérdidas en el valor de la propiedad. La segunda comparación tuvo similitud con el trabajo de Roso (2017) en su tesis “Aplicaciones Móviles para la Gestión de Desastres Naturales publicada en la Universidad de Oviedo (ESPAÑA)”, concluye que el uso de la aplicación móvil para la reducción del tiempo “... permitió informar de manera rápida y clara mediante un canal de comunicación eficaz, permitiendo así aprovechar el tiempo y facilitando al personal una labor sencilla en el levantamiento de información”.

El trabajo de Flavio e Ibrahim (2013), en su tesis titulada “Mobile Natural Disaster Management System Applications” concluyeron; (a) con el uso de una aplicación se logró informar sobre los daños causados, (b) se recolecto los datos luego del impacto a las infraestructuras, (c) se realizó el análisis respectivo de la información obtenida, (d) se logró reducir el esfuerzo del personal al momento del monitoreo. Como cuarta comparación se encontró similitud con la tesis de Patton y Meier (2013) en su tesis “Democratizing Mobile App Development for Disaster Natural Management”, “... el uso de una aplicación para reportar los daños causados como medio de comunicación ante situaciones de emergencia en lugar de usar líneas telefónicas

facilito la gestión, reporte y socorro”. Respecto a la hipótesis planteada en la cual el aplicativo móvil reduce del tiempo, el resultado obtenido en la presente investigación fue del 77%, lo que significa que se redujo considerablemente. Esto se debió al uso de la aplicación móvil para el proceso de reportar los daños.

En la realización de la investigación, se pudo encontrar una similitud cercana con el antecedente de Banjo (2012) con su proyecto de investigación titulada: “Use of Mobile Phones in Natural Disasters” para la Universidad de Buck Technology (USA) donde concluyó que el sistema simplificó el proceso y genero una reducción del tiempo de hasta en un 88% y generando una disminución del 90% del presupuesto. La diferencia de la presente investigación con el antecedente de Banjo se dio porque en dicho antecedente el autor consideró el tiempo de respuesta y emisión de mensajes de alertas por mensaje de texto, y existían otros sistemas que se integraban en dicha comunicación y que también fueron considerados como indicadores, los cuales generaban la recepción de la información y la notificación electrónica por mensaje, a diferencia de la presente investigación, donde se ha considerado el indicador de la reducción del tiempo pero con la medición del tiempo de registro y envío.

Therese y Oppus, en su tesis titulada “A Mobile Disaster Management System Using the Android Technology” publicado para la revista International Journal of Communications, en la cual explicaron los beneficios en la respuesta ante desastres naturales empleando la tecnología móvil. Entre estos beneficios se identificaron los del uso del GPS, el envío de la información a la sede principal para su posterior evaluación de los daños [9].

En otra comparación con la tesis de Chang (2012) titulada “Developing an Android-Based Emergency Broadcasting System for Natural Hazard (USA)”, concluyó que “... los procedimientos de intervención de emergencia muchas veces pueden ser determinantes de acuerdo a la rapidez en que la información del desastre llegue rápidamente a las autoridades requeridas. Asimismo, es prudente gestionar los desastres naturales. Respecto a la hipótesis planteada en la cual el aplicativo móvil disminuye el costo, se logró una disminución de un 90% lo cual significa que ese mismo

porcentaje como presupuesto podrá ser utilizado en otras necesidades. Esto se debió a la implementación de una aplicación móvil para el proceso de reporte de daños.

En la realización de la investigación tenemos como antecedente el proyecto de Satterlee, McCullough, Dawson y Cheung), en su artículo publicado para la revista U.S Global Development Lab titulada Paper to Mobile Data Collection in Disaster Natural, explicaron que la recolección de datos realizada entre el uso del papel y el uso de la tecnología móvil genera una distante diferencia en la reducción de costos entre las tablets o Smartphone VS el papel, este estudio demostró que se logró reducir el uso de papel en niveles monetarios desde \$ 17,778 y \$ 32.955 hasta \$ 9,706 mil dólares, esto hace referencia solo a la compra de los dispositivos electrónicos y a una disminución del costo de hasta en un 74%.

La diferencia con la presente investigación se dio porque que dicho antecedente se hizo la adquisición de los dispositivos (tablets o smartphones), los cuales eran instrumentos con los cuales no se contaban antes, y tuvieron que ser comprados, a diferencia del presente proyecto de investigación, donde cada personal del Ministerio de Educación que realizará dicha labor, ya cuenta con un dispositivo que es de su propiedad, y solo se adquirirá un plan de datos, dicho costo será realizado por el Ministerio de Educación, lo cual desde ya genera un ahorro significativo de un servicio que ya fue previamente adquirido.

Assilzadeh y Mansor (2012) concluyeron que “el desarrollo y la implementación de una aplicación móvil para reportar y gestionar los desastres naturales es muy importante por sus tres principales beneficios; la comunicación, la distribución de datos y el sistema de gestión de datos” (p. 3).

V. CONCLUSIONES

Las conclusiones del trabajo de investigación fueron las siguientes.

1. Redujo el tiempo para el proceso de reportar los daños causados por los desastres naturales para el Ministerio de Educación disminuyo mediante el uso del aplicativo móvil, ya que el tiempo anterior a la implementación del aplicativo fue de un promedio de 241.91 minutos, y el nivel de reducción de tiempo después de la implementación fue de un promedio de 55.21 minutos, lo que significa que se logró reducir el tiempo en un 186.7 minutos equivalente a un 77%.
2. Disminuyó el costo para el proceso de reportar los daños causados por los desastres naturales para el Ministerio de Educación, disminuyo mediante el uso del aplicativo móvil, ya que el costo anterior a la implementación fue de S/. 370,76.00 soles, mientras que el costo después de la implementación fue de S/. 35 soles, lo cual significa que se obtuvo una disminución del S/. 335.76 soles equivalente a un 90%. Con un monto aproximado de S/. 595,000.00.
3. Finalmente, luego de haber obtenido resultados satisfactorios en ambos indicadores del presente estudio, se concluye que una aplicación móvil mejora el proceso para reportar los daños causados por los desastres naturales.

VI. RECOMENDACIONES

Para futuras investigaciones que deseen continuar o profundizar en el tema, se recomienda:

1. Investigar sobre otros indicadores como los de eficacia, rendimiento y tiempo de respuesta, ya que, en muchas de las fuentes consultadas sobre todo en las internacionales, se ha identificado que han tenido gran éxito. Por ejemplo, en el trabajo de Banjo (2012), se resalta la calidad de la información para la recopilación de datos, así como el tiempo de respuesta, sobre todo cuando lo que se buscaba medir era el tiempo en que la ayuda o socorro era recibida en situaciones de gran emergencia.
2. Investigar sobre plataformas que permitan la integración de notificación electrónica como por ejemplo la plataforma FireBase de Google, así como emplear tecnología con localización de GPS, notificación de información, y ubicación geográfica, sobre todo por el ligero costo y alto impacto que estas plataformas automatizadas proponen.
3. Investigar sobre los riesgos y del cómo prevenir estos problemas o reducir el impacto de daño causado empleando la tecnología, y no limitarlo solo al sector educativo, sino también proponer otros sectores como en los de salud o ambiental.

VII. REFERENCIAS

- Ahmed, A., Zulkarnain, A. & Yazan, A. (2017) *Improved Selfish Node Detection Algorithm for Mobile Ad Hoc Network (IJACSA)* (Tesis de doctorado, International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Canada, USA). Recuperado de: http://thesai.org/Downloads/Volume8No4/Paper_15-Improved_Selfish_Node_Detection_Algorithm.pdf
- Amit, G. (2014). *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering. Disaster Alert and Notification System via Android Mobile Phone by Using Google Map.* (Tesis de Magister TI, University Malaysia, Malaysia, USA). Recuperado de: <https://www.irjet.net/archives/V3/i4/IRJET-V3I4633.pdf>
- Assilzadeh, A. & Mansor, B. (2012). *Natural Disaster Data and Information Management System. Institute of Advanced Technology (ITMA).* (Tesis de doctorado, University Putra Malaysia, Malaysia. USA). Recuperado de: <http://www.isprs.org/proceedings/XXXV/congress/comm7/papers/146.pdf>
- Banjo, P. (2012). *Use of mobile phones in natural disasters.* Recuperado de: https://www.academia.edu/2157650/Use_of_mobile_phones_in_natural_disasters
- Bengtsson, L. (2014). *Using Mobile Phone Activity for Disaster Management During Floods.* (Pulse Lab, New York, USA). Recuperado de: http://www.unglobalpulse.org/sites/default/files/UNGP_ProjectSeries_Tabasco_Flooding_2014_0.pdf
- Benbourahla, N. (2014). *Android 5 Principios del desarrollo de aplicaciones Java.* Madrid, España: Ediciones ENI.
- Climatesignals (2017). Perú Floods. Recuperado de <http://www.preventionweb.net/countries/per/data/>
- Darío, A. (2012). *Redes Ad Hoc y Opportunistic Networking: Una oportunidad a la Gestión de Desastres.* Universidad Nacional de la Plata (ARGENTINA). Recuperado de: <http://bit.ly/2th5Ch1>

- Carter, G. (2012). Electronic Data Interchange: Managing and Implementation. <http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mnsc.41.3.401>
- Chang, B. (2012). Developing an Android-Based Emergency Broadcasting System for Natural Hazard. Recuperado de: http://tgeo.org.tw/ISRS%20Paper/full%20paper_%20Jiang.pdf
- Darrel, M. & Elizabeth, V. (2016). How mobile devices are transforming disaster relief and public safety. Recuperado de: <http://www.insidepolitics.org/brookingsreports/Disaster%20Relief.pdf>
- Dinorah, A. (2013). Revista de Antiguos Alumnos del IEEM. *Departamento de Consultoría de Advice*. Las encuestas de clima y satisfacción. Recuperado de https://sptf.info/images/medicion_del_clima_laboral.pdf
- Eknath, M. P (2013). *Emergency Reporting Using Smartphone*. (Tesis para el Master en Tecnología, Department of Computer Engineering and Information Technology College of Engineering, Pune). Recuperado de: http://www.coep.org.in/page_assets/341/Emergency_Reporting_Using_Smartphone.pdf
- Enríquez, P. (2013). *Usabilidad en Aplicaciones Móviles*. ICT-UNPA. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5123524.pdf>
- Flavio, S. & Ibrahim, K. (2012). *Mobile Disaster Management System Applications*. International University of Japan, 461-4684. Recuperado de: http://www.m4life.org/proceedings/2005/PDF/47_R134FS.pdf
- Gething, P. W., & Tatem, A. J. (2012). *Open Access PLOS Medicine. Can Mobile Phone Data Improve Emergency Response to Natural Disasters*, pp.1-3. Recuperado de: <http://journals.plos.org/plosmedicine/article/file?id=10.1371/journal.pmed.1001085&type=printable>

- Gong, M., Dong, W., & Zhang, Z. Y. (2011). *An Embedded FTP Server: Research and Implementation. Applied Mechanics and Materials*, 543(1), 1977-1980.
- Guido, S. (2013). *Risk Reduction in Natural Disaster Management Through Information Systems: A Literature Review and Design Science Research*. (Tesis de doctorado, University of Freiburg, USA). Recuperado de: <https://epub.uni-regensburg.de/29810/1/Risk%20reduction%20in%20NDM%20-%20Revision%201.pdf>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., y Baptista, P. L. (2014). *Metodología de la Investigación* (5ª ed.). México, México: MCGrawHill.
- Jethro, B. & Ritz, C. (2014). *Mobile Emergency Response Application Using Geolocation for Command Centers*. Recuperado de: <http://www.ijcce.org/papers/327-A3001.pdf>
- Judy, M. (2013). *Situation Awareness Application*. Publicado en el Instituto de California Technology. Recuperado de: https://thesis.library.caltech.edu/7907/1/mou_2013_thesis.pdf
- Jovilyn, B. & Fajardo, C. (2012). *Mobile Disaster Management System Using the Android Technology*. Department of electronics, computer, and communications engineering, 19-180. Recuperado de: <http://www.naun.org/main/NAUN/communications/19-280.pdf>
- Kisbye (2010). La capitalización compuesta. Libro de Matemáticas, Astronomía y Física de la Facultad de Matemática. (México)
- Leonard, O. (2014) *Early Warning Systems and Disaster Management Using Mobile Crowdsourcing. Sweta International Journal of Science and Research (IJSR)*. Recuperado de: <https://www.ijsr.net/archive/v3i4/MDIwMTMxNDI5.pdf>

- Mattia, S. (2014). *Development of an Open-Source Mobile Application for Emergency Data Collection. Department of Physical Geography and Ecosystem Science.* (Tesis de doctorado, Universidad de Lund, USA). Recuperado de <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=4252143&fileId=4252157>
- Machiko, L., Yrjo, R., Kaj, A., Tuomas, H., Jussi, A. & Toshikazu, M. (2012). *Use of Sar Data for Natural Disaster Mitigation in The Mobile Environment.* Recuperado de: <http://virtual.vtt.fi/virtual/proj2/envimon/material/louhisuo.pdf>
- Nakamura, M. & Gargenta, M. (2014). *Learning Android, 2nd Edition Develop Mobile Apps Using Java and Eclipse* (2ª ed.). Gravenstein, USA: O'Reilly.
- Normas Legales. (2 de marzo de 2017). Resolución Ministerial N° 179-2004-PCM NTP-ISO/IE 12207. El Peruano.
- Pascual, V. S., & Xhafa, F. (2013). *Evaluation of Contact Synchronization Algorithms for the Android Platform. Mathematical & Computer Modelling, 57(11/12)*
- Patton, E. & Meier, P. (2013). *Open Access Plos. Democratizing Mobile App Development for Disaster Natural Management*, pp. 1-4.
- Pablos (2012). *Desastres Naturales y la Protección de la Salud - Revista de Salud de Panamá*.
- Peter, M. (2017). *Logistics and Infrastructure World Risk Report. Bündnis Entwicklung Hilft.* Recuperado de: <http://weltrisikobericht.de/english/>
- Roso, L. (2017). *Aplicaciones Móviles Sobre Gestión de Desastres Naturales*, publicada en la Universidad de Oviedo.
- Satterlee, Mccullough, Dawson and Cheung (2015). *Paper to Mobile Data Collection. U.S Global Development Lab.*
- Suarez, L. (2015). *Desastres naturales y su Impacto.* Editorial Argentina.

- Thomasnet. (2015). *Mobile 7-in-1 NAS offers File Station L Shih-ite, FTP server support*. News, 1.
- Tom de Groeve, K. P. (2017). *Index for Risk Management*. Obtenido de <http://www.inform-index.org>
- Varsha, S. (2012). *Disaster Management System on Mobile Phones Using Google Maps*. (Tesis de doctorado, CSE Department, PES College of Engineering, AURANGABAD). Recuperado de: <http://bit.ly/2qKokv0>
- Weiss & Todd R. *Onmobile Global, I. T-mobile Selects Onmobile's Sync Client to Provide Contact Synchronization for Android-Based Phones and Tablets*. *Business Wire*.
- Zapata (14 de abril 2017). *Infraestructura en Colegios Afecta a los Escolares Peruanos*. *El Comercio*. pp1.

ANEXOS

Anexo 1 - Entrevista para determinar la realidad problemática

ENTREVISTA

1. ¿Cuál es el nombre de la entidad?

El nombre es Ministerio de Educación (MINEDU).

2. ¿Cuál es la dirección dónde está ubicada el Ministerio de Educación?

La sede principal está ubicada en: CAL. DEL COMERCIO NRO. 193 LIMA - LIMA - SAN BORJA, mientras que la sede de OTIC está en Av. De La Poesía 155, Distrito de Lima 15034.

3. ¿Cuál es el sector al que pertenece?

El sector al que pertenece es la educación.

4. ¿Cuál es la misión y visión del Ministerio de Educación?

Misión: Garantizar derechos, asegurar servicios educativos de calidad y promover oportunidades deportivas a la población para que todos puedan alcanzar su potencial y contribuir al desarrollo de manera descentralizada, democrática, transparente y en función a resultados desde enfoques de equidad e interculturalidad. (MINEDU, 2017)

Visión: Todos desarrollan su potencial desde la primera infancia, acceden al mundo letrado, resuelven problemas, practican valores y saben seguir aprendiendo, se asumen ciudadanos con derechos y responsabilidades y contribuyen al desarrollo de sus comunidades y del país combinando su capital cultural y natural con avances mundiales. (MINEDU, 2017)

5. ¿Cómo describiría la problemática que se desea solucionar?

Esta problemática dio origen luego de los desastres naturales ocurridos durante el primer trimestre del presente año 2017; estos fenómenos tales como huaycos, lluviznas, desbordes de ríos, entre otros, afectaron y dañaron fuertemente al País.

6. ¿Cuál fue el accionar del Ministerio de Educación ante estos desastres naturales?

Se estableció un Call-Center en la central del Ministerio de Educación para atender las llamadas del personal y que ellos pudieran informarnos de la situación real de cada departamento o ubicación aledaña a algún centro educativo.

7. ¿Cuál fue el resultado?

No se logró el objetivo esperado, ya que las llamadas no permiten conocer todos los detalles que son importantes para el MINEDU. Además, la cobertura telefónica fallaba continuamente, otra alternativa que tenemos siempre es que el personal viaje de lima a las zonas afectadas o que el personal que tenemos en esos lugares vuelvan a lima con la información, pero el ir y venir significa tiempo, sin contar el sobre-esfuerzo que se debe generar en los viáticos que se descontrolan del presupuesto planteado. Adicionalmente, la información que se obtiene por parte del personal es realizada en material físico (fichas, actas, formatos para cada aula, patio, centro de recreación, laboratorio, biblioteca, etc.) para luego mediante un acta cerrar el informe y enviarlo a la sede central. Cuando dicha información es válida para ser enviada a la sede central (lima), esta nunca logra ser enviada a tiempo, ya que al ser una gran cantidad de información muchas veces se traspapela, se daña o simplemente desaparece, en la mayoría de los casos la información logra llegar a la sede central, pero se requiere de más personal para procesar la información recibida. Adicionalmente, es necesario otro personal que analice la información procesada, ya que el Ministerio de Educación no cuenta con un sistema que le permita agilizar dicho proceso de registro de información, ante ello, se le suma la cantidad de días que se tiene como plazo límite para que los especialistas puedan enviar su información, adjuntándola con

sus respectivas actas de cierre, fotografías en memorias USB o grabados en CD/DVD, a esto se le suma la posible alteración de la información por lo cual la confiabilidad se podría ver afectada generando así más retrasos en obtener los resultados coherentes y válidos. Otro factor que complica la situación es el incremento de los costos no solo del material empleado, sino también de gastos adicionales en los viáticos del personal, lo cual no siempre es previsto estimado adecuadamente, en tal sentido, es el mismo personal quien muchas veces debe hacerse cargo de esos gastos en los días laborales que se extienden por lo complejo de su labor, exponiendo así la integridad y bienestar físico del persona, lo cual hace que su labor no sea eficiente para el proceso de gestión de registro y envío de información. Por tal motivo, la información obtenida de los daños causados por los desastres naturales se ha convertido para el Ministerio de Educación en la mejor técnica de recabar información y conocer la realidad de los centros escolares a nivel nacional, así mismo, es de vital importancia mantener actualizada esta base de conocimientos, ya que dicha información es de suma importancia para la toma de decisiones en situaciones de alta emergencia.

8. ¿Qué se hace con la información que llega a la sede central?

Esta información es analizada y permite conocer la realidad y sobre ella determinar las acciones de apoyo a realizar. Pero esto también significa emplear tiempo de otro equipo en transcribir los datos y convertirla en información para que el informe del monitoreo registrado por el personal en las fichas de daños a los centros educativos llegue a las oficinas centrales del Ministerio de Educación, dicho registro de información puede llegar a extenderse en días debido a lo complicado que se hace para el personal el volver a la sede central con dicha información, considerando las diversas circunstancias a las cuales se enfrentan en escenarios críticos y/o de emergencia, como por ejemplo; carreteras bloqueadas, lo cual impide el paso de regreso, a esto se le suma el sobre-esfuerzo del personal al tener que pasar más días de los estimados en las zonas afectadas, otro factor que dificulta la labor del personal es el tener que movilizarse

9. ¿Cuál ha sido la propuesta para solucionar esta problemática?

El Ministerio de Educación es muy consciente de este problema, y en el marco de sus funciones ha tomado la iniciativa y ha fortalecido el esfuerzo de accionar ante estos desastres y ha propuesto un sistema de monitoreo empleado la tecnología móvil mediante el uso del internet como canal para reportar los daños causados a las instituciones educativas, carreteras, material pedagógico, a la salud de la población, estableciendo un marco de las actividades que permitan una acción de socorro, ayuda y recuperación a la población ante desastres naturales.

10. ¿Y porque usar el Internet como canal de comunicación?

Como oficina de OTIC (Oficina de Tecnología de Información y Comunicaciones); sabemos que la caída de la red telefónica en situaciones de desastre natural o casos de emergencia ocurre por el colapso de la misma, es decir, por la gran cantidad de llamadas simultáneas que rebasan los niveles habituales del sistema en plena emergencia colectiva. A diferencia del Internet, el cual emplea protocolos de comunicación (HTTPs, FTP, etc) para enviar la información, tramas, entre otros, los cuales viajan en pequeños paquetes de datos sin generar mucho tráfico.

11. ¿Qué se espera lograr con la solución móvil?

El aplicativo facilitaría y mantendría la información de los estados de cada una de las instituciones públicas y privadas constantemente actualizada, de esa manera el Ministerio de Educación conocería la situación real por la que pasa la población gracias a la información que el personal está emitiendo, así mismo la información será de utilidad para que el Ministerio de Educación tome medidas ante estas situaciones de desastre natural.

12. ¿Ya se cuenta con personal disponible para estas actividades?

Si, el Ministerio de Educación cuenta con personal ubicado estratégicamente en diferentes partes del país, dicho personal está debidamente especializado, este equipo está compuesto por especialistas capacitados en fortalecimiento para la gestión educativa. El objetivo del personal es claro; monitorear y dar a conocer la situación actual que este aconteciendo en los Pronoei luego de cualquier daño causado por algún desastre o emergencia natural, esta tarea la realizan mediante un informe detallado de monitoreo el cual es realizado en documentos conocidos como; fichas DIE (Daños a la Infraestructura Educativa) en dichos documentos se registra información de acuerdo a categorías tales como; daños personales, desastre, naturaleza y/o emergencia, características físicas, ubicación,; región, código modular, aula afectada, el estado, si ha colapsado o no, o si esta inhabitable, la fecha y hora, etc. Así mismo, anexar fotos y el acta de inspección técnica.

Anexo 2 - Ficha de daños a la infraestructura educativa - DIE



PERÚ

Ministerio de Educación

Ficha Daños a la Infraestructura Educativa - DIE		Pagina N° Pagina: De:																																
Evento (peligro / fenómeno):																																		
Fecha de la evaluación	Nombre del especialista en infraestructura	Cargo																																
		Institución																																
		Número telefonico																																
Número y nombre de la IE:																																		
Código Local	Nº total de Docentes IE	Nº total de Estudiantes IE																																
		Nº total de Aulas IE																																
		Área																																
		Urbano																																
		Rural																																
Región	Provincia	Distrito																																
		Localidad																																
		UGEL																																
Daños a la infraestructura educativa por cada aula																																		
Codigo modular (nivel educativo)	Modalidad o Nivel	Aula afectada			Aula Inhabitable			Aula Colapsada			Suspensión (2) Si/No	Uso de espacios alternos			Observaciones	Demanda de aulas prefabricadas																		
		(1) en cada fila por aula			(1) en cada fila por aula			(1) en cada fila por aula				(1) Por otra aula de la misma IE				(1) Por un aula de otra IE			(1) Otros			Condiciones mínimas para la instalación de las aulas prefabricadas												
		N° Estudiantes			N° Docentes			Total estudiantes y docentes				N° Estudiantes				N° Docentes			Total estudiantes y docentes			N° Estudiantes			N° Docentes			Total estudiantes y docentes			Superficie losa			Superficie natural
		Pendiente			Medidas			Pendiente			Medidas																							
		1 = Llano			2 = Inclinado, menor			3 = Inclinado, Mayor			Largo			Ancho		1 = Llano			2 = Inclinado, menor			3 = Inclinado, Mayor		Largo			Ancho							
		Si/No			Si/No			Si/No			Si/No			Si/No			Si/No			Si/No			Si/No			Si/No								
		Aulas: Total aulas afectadas, inhabitables y colapsadas			Aulas: Total de demanda de aulas prefabricadas																													
OBSERVACIÓN:				(1) Escribir uno (1) en cada fila por cada aula afectada, inhabitable o colapsada				(2) Si la respuesta es sí llenar: "Uso de espacios alternos" con el numero uno (1) por cada aula				Colapsada: Instalación en escombros. (no se puede habitar) Inhabitable: Instalación severamente dañada, (se recomienda no habitarla) Afectada: Instalación ligeramente afectada, (se recomienda su habitabilidad) Fuente: Manual de Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades - EDAN - INDECI				Adjuntar foto a la ficha de cada aula afectada, colapsada o inhabitable																		
Firma del evaluador: (funcionario DRE/UGEL)				Firma del director de la IE: (Nombre y telefono)				Firma de especialista de infraestructura: (Nombre y CIP/CAP)																										
Ministerio de Educación: (Telf. (051)-01-4762207, (051)-01-2244853, (051)-01-2257178)																																		

Anexo 3 - Matriz de consistencia

Aplicación móvil para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del ministerio de educación					
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
¿En qué medida el uso de una aplicación móvil mejora el proceso para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación?	Determinar en qué medida el uso de una aplicación móvil mejorará el proceso para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación.	El uso de la aplicación móvil mejorará el proceso para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación.	Impacto para Reportar los daños causados por los desastres naturales a los Centros Educativos del Ministerio de Educación		
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPOTESIS ESPECÍFICAS			
¿En qué medida el uso de una aplicación móvil reducirá el tiempo para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación?	Determinar en qué medida el uso de una aplicación móvil reducirá el tiempo para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación.	El uso de la aplicación móvil reducirá el tiempo para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación.		Tiempo (Banjo, P. (2012), p.78)	<p>Reducción de tiempo total de reporte de los daños causados</p> $RTT = \frac{TTA - TTD}{TTA} \times 100\%$ <p>RTT: Reducción del Tiempo Total TTA: Tiempo total antes del sistema TTD: Tiempo total después del sistema</p> <p>Tiempo Total = Tiempo de registro + Tiempo de Envío (Ahmed. A., & Zulkarnain., Ali. (2017), p.106).</p>
¿En qué medida el uso de una aplicación móvil reducirá el costo para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación?	Determinar en qué medida el uso de una aplicación móvil disminuirá el costo para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación.	El uso de la aplicación móvil disminuirá el costo para reportar los daños causados por los desastres naturales a los centros educativos del Ministerio de Educación.		Costo (McCullough, D. (2015), p.74)	<p>Disminución del costo utilizado en el reporte de daños causado</p> $DCU = \frac{CUA - CUD}{CUA} \times 100\%$ <p>DCU: Disminución del costo utilizado. CUA: Costo utilizado antes del sistema. CUD: Costo utilizado después del sistema.</p> <p>(Yazan, A. (2017), p.107)</p>

Anexo 4 - Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Impacto para Reportar los daños causados por los desastres naturales a los Centros Educativos del Ministerio de Educación</p>	<p>Los Desastres naturales pueden generar un desorden en el medio ambiente y causar un impacto negativo en la sociedad si no son dados a conocer en un tiempo prudente, reportándose mediante canales de comunicación de rápida información como la tecnología. (Suarez, 2015). Desastres naturales. Editorial Argentina, p.89).</p>	<p>Los daños causados por los desastres naturales son fenómenos que perturban no solo al medio ambiente, sino también que ocasionan víctimas, daños o pérdidas de bienes materiales, infraestructura, servicios esenciales o medios de sustento. (Pablos, 2012). Desastres Naturales y la Protección de la Salud - Revista de Salud de Panamá (p.155).</p>	<p>TIEMPO</p>	<p>REDUCCIÓN DE TIEMPO</p> <p>Banjo (Use of Mobile Phones in Natural Disasters, 2012)</p>
			<p>COSTO</p>	<p>DISMINUCIÓN DEL COSTO</p> <p>Satterlee, McCullough, Dawson y Cheung (Data Collection in Disaster Natural, U.S. Agency for International Development, 2015)</p>

Anexo 5 - Ficha de registro de datos para el indicador reducción del tiempo

Tabla 9 - Tabulación de datos para el indicador reducción del tiempo

Reducción del Tiempo						
Investigador:		Johnny Bladimir Quispe Flores				
Ubicación:		Distintos centros educativos a nivel nacional.				
Indicador:		Reducción del tiempo				
Fecha Inicio: 01/09/2017		Fecha Fin: 07/11/2017				
RTT		$RTT = \frac{TTA - TTD}{TTA} \times 100\%$				
		RTT: Reducción del Tiempo Total TTA: Tiempo total antes del sistema TTD: Tiempo total después del sistema				
PRE-TIEMPO				POST-TIEMPO		
Centro Educativo	Registro	Envió	Total	Registro	Envió	Total
CE 1	74	169	243	54	2	56
CE 2	50	151	201	40	3	43
CE 3	64	188	252	45	1	46
CE 4	88	159	247	40	2	42
CE 5	83	157	240	43	2	45
CE 6	59	185	244	46	1	47
CE 7	63	162	225	53	3	56
CE 8	53	158	211	59	1	60
CE 9	85	196	281	61	4	65
CE 10	74	180	254	55	3	58
CE 11	68	188	256	48	1	49
CE 12	70	192	262	45	3	48
CE 13	71	171	242	41	3	44
CE 14	80	153	233	59	3	62
CE 15	81	177	258	56	1	57
CE 16	62	154	216	51	2	53
CE 17	54	155	209	63	4	67
CE 18	55	162	217	53	2	55
CE 19	75	158	233	60	1	61

Reducción del Tiempo						
Investigador:		Johnny Bladimir Quispe Flores				
Ubicación:		Distintos centros educativos a nivel nacional.				
Indicador:		Reducción del tiempo				
Fecha 01/09/2017	Inicio:	Fecha Fin: 07/11/2017				
RTT		$RTT = \frac{TTA - TTD}{TTA} \times 100\%$ <p>RTT: Reducción del Tiempo Total TTA: Tiempo total antes del sistema TTD: Tiempo total después del sistema</p>				
PRE-TIEMPO				POST-TIEMPO		
Centro Educativo	Registro	Envió	Total	Registro	Envió	Total
CE 20	84	190	274	55	1	56
CE 21	79	174	253	44	2	46
CE 21	77	189	266	41	3	44
CE 23	50	161	211	53	4	57
CE 24	64	199	263	57	2	59
CE 25	59	196	255	50	1	51
CE 26	83	156	239	54	4	58
CE 27	53	150	203	62	2	64
CE 28	67	195	262	57	3	60
CE 29	67	154	221	52	4	56
CE 30	51	155	206	48	2	50
CE 31	71	179	250	59	2	61
CE 32	88	190	278	57	1	58
CE 33	84	163	247	40	3	43
CE 34	74	172	246	63	3	66
CE 35	88	153	241	63	1	64
CE 36	67	158	225	60	4	64
CE 37	53	164	217	48	4	52

Reducción del Tiempo						
Investigador:			Johnny Bladimir Quispe Flores			
Ubicación:			Distintos centros educativos a nivel nacional.			
Indicador:			Reducción del tiempo			
Fecha Inicio: 01/09/2017			Fecha Fin: 07/11/2017			
RTT			$RTT = \frac{TTA - TTD}{TTA} \times 100\%$ RTT: Reducción del Tiempo Total TTA: Tiempo total antes del sistema TTD: Tiempo total después del sistema			
PRE-TIEMPO				POST-TIEMPO		
Centro Educativo	Registro	Envió	Total	Registro	Envió	Total
CE 40	56	180	236	53	4	57
CE 41	58	163	221	44	1	45
CE 42	51	177	228	63	2	65
CE 43	54	177	231	61	1	62
CE 44	51	177	228	53	2	55
CE 45	67	166	233	44	4	48
CE 46	80	187	267	64	4	68
CE 47	51	163	214	59	2	61
CE 48	83	162	245	53	3	56
CE 49	65	154	219	64	1	65
CE 50	85	193	278	58	1	59
CE 51	74	182	256	60	1	61
CE 52	77	182	259	43	1	44
CE 53	60	188	248	43	4	47
CE 54	74	197	271	61	2	63
CE 55	77	185	262	61	2	63
CE 56	52	153	205	48	1	49
CE 57	80	186	266	43	3	46
CE 58	56	170	226	59	4	63
CE 59	65	196	261	51	4	55

Reducción del Tiempo						
Investigador:			Johnny Bladimir Quispe Flores			
Ubicación:			Distintos centros educativos a nivel nacional.			
Indicador:			Reducción del tiempo			
Fecha Inicio: 01/09/2017			Fecha Fin: 07/11/2017			
RTT			$RTT = \frac{TTA - TTD}{TTA} \times 100\%$			
			RTT: Reducción del Tiempo Total TTA: Tiempo total antes del sistema TTD: Tiempo total después del sistema			
PRE-TIEMPO			POST-TIEMPO			
Centro Educativo	Registro	Envió	Total	Registro	Envió	Total
CE 62	61	198	259	58	2	60
CE 63	69	153	222	43	3	46
CE 64	56	169	225	56	1	57
CE 65	73	165	238	65	4	69
CE 66	84	168	252	41	2	43
CE 67	86	198	284	63	1	64
CE 68	77	171	248	65	3	68
CE 69	83	150	233	46	4	50
CE 70	84	180	264	55	3	58
CE 71	54	154	208	45	4	49
CE 72	68	167	235	44	4	48
CE 73	62	164	226	45	2	47
CE 74	80	176	256	42	1	43
CE 75	70	156	226	60	1	61
CE 76	76	190	266	45	2	47
CE 77	55	176	231	42	4	46
CE 78	50	188	238	40	4	44
CE 79	60	193	253	62	2	64
CE 80	84	181	265	45	4	49

Anexo 6 - Ficha de registro de datos para el indicador disminución del costo

Tabla 10 - Tabulación de datos para el indicador disminución del costo

Disminución del Costo			
Investigador:	Johnny Bladimir Quispe Flores		
Ubicación:	Distintos centros educativos a nivel nacional.		
Indicador:	Disminución del costo		
Fecha Inicio: 01/09/2017		Fecha Fin: 07/11/2017	
DCU	$DCU = \frac{CUA - CUD}{CUA} \times 100\%$ <p> DCU: Disminución del costo utilizado. CUA: Costo utilizado antes del sistema. CUD: Costo utilizado después del sistema </p>		
PRE-TEST		POST-TEST	
Costo Recursos	Costo Total	Costo Recursos	Costo Total
- Material de Oficina - Sobres - Folder - Grapas - USB - CD's S/. 370.76 x 17,000.00	S/. 6,302,962.5	S/. 35.00	S/. 595,000.00

Anexo 8 - Análisis, diseño y desarrollo de la aplicación móvil

1. Dimensionamiento del Hardware y Software Base

1.1 Hardware

1.2 Servidor Web

Tabla 12 - Características del servidor web

1.1.1.1	Característica	1.1.1.2	Descripción
1.1.1.3	Sistema operativo		Windows Server 2008 R2, 64 bits
1.1.1.4	Tipo		Servidor Virtual no dedicado
1.1.1.5	Procesador mínimo		4 Core
1.1.1.6	Memoria mínima		8 Gigabytes.
1.1.1.7	Capacidad en Disco		C: 40 GB para el sistema operativo. D: 2 GB para la aplicación.
1.1.1.8	Software necesario		Internet Information Service 7.5

Servidor de base de datos

Tabla 13 - Características del servidor de base de datos

Característica	Descripción
Tipo	Servidor virtual, proporcionado para fabrica
Software instalado	SQL Server 2014 R2 x64 a +.
Sistema operativo	Windows Server 2012 R2, 64 bits
Procesador	2 Core
Memoria	4 GB
Capacidad en Disco	Tablas de la base de datos 5,979.45 MB aprox. 5.84 GB

Redes y comunicaciones

Tabla 14 - Redes y comunicaciones

Característica	Descripción
Tipo de conexión al WAN / LAN	Interno / Externo
Ancho de Banda de conexión a la LAN	Interno / Externo

Tabla 15 - Características de Android soportado

Característica	Descripción
Android Versión 4 a 6	Solo S.O. Android

Anexo 9 - Requerimientos funcionales y no funcionales

- **Requerimientos Funcionales**

RF-001: Presentación del Aplicativo Móvil

- El Aplicativo Móvil validará la autenticación con el sistema de seguridad.

RF-002: Gestión de Usuarios

- El sistema de seguridad verificará la autenticidad de los usuarios que tendrán acceso al aplicativo móvil.
- Para la creación de los usuarios se ejecutará desde el sistema de seguridad del MINEDU.

RF-003: Inicio de Sesión

- El personal de MINEDU ingresara un usuario (DNI) y contraseña que se validara con el sistema de seguridad del MINEDU.
- El sistema de seguridad administrará los permisos para acceder a los módulos según el rol que se le asigne al usuario del aplicativo, esta actividad lo realizará el administrador del sistema.
- Para poder acceder al aplicativo móvil por primera vez se tendrá que activar el switch en el lado derecho del Smartphone.
- Para la segunda vez que el usuario se autentique deberá desactivar el switch ubicado en el lado derecho superior del dispositivo móvil, esto facilitará la autenticación local que su autenticación se realice

localmente y ya no se autentique con la base de datos externa, de esta manera se evita el consumo innecesario de datos del plan telefónico.

RF-004: Cerrar Sesión

- El aplicativo móvil permitirá el cierre de la sesión para el usuario que se encuentre autenticado.

RF-006: Descarga del Cuestionario

- El aplicativo móvil permitirá descargar el cuestionario activo realizado por el área usuaria.

RF-007: Mantenimiento del Equipo

- El aplicativo móvil permitirá al usuario eliminar las fotografías capturadas y el caché de progreso del equipo; asimismo bajo responsabilidad del usuario podrá eliminar los centros educativos en progreso o aun no enviados.

RF-008: Gestión de las Consultas

- El aplicativo móvil permitirá al usuario realizar consultas a los diferentes servicios de las instituciones asociadas al mismo servicio.
- El aplicativo móvil permitirá realizar diversos tipos de visitas y monitorear el trabajo de los empadronares (ubicación, horario de llegada y salida, imágenes de establecimientos) a los diversos centros educativos, dicha información bordea los 1,500 empadronares (profesores coordinadores) encargados de realizar las visitas.
- La visita móvil se realizará mediante un Padrón dirigido a los centros educativos y con la relación de las (os) Promotoras (es) y de las Profesoras (es) Coordinadoras (es) a nivel nacional.
- El aplicativo móvil debe permitir tener como máximo 3 centros educativos para completar el cuestionario.

- El aplicativo móvil debe permitir registrar las respuestas a un cuestionario de máximo de 5 preguntas, el cual permitirá determinar el estado del centro educativo visitado.
- Todas las alternativas de respuestas para el cuestionario deben tener un esquema simple y uniforme, es decir, la Dirección de Educación Inicial debe elaborar el cuestionario de tal manera que las respuestas no sean muy largas para mejor lectura en el dispositivo móvil, y las repuestas deben mostrar alternativas para seleccionar.
- Las profesoras coordinadoras, serán las encargadas de registrar dicha información a través de sus Smartphone.
- La aplicación móvil debe permitir capturar dos fotografías del centro educativo al inicio y al final de la visita, registrando las coordenadas, fecha y hora en que se realiza la captura.
- El Sistema de Monitoreo de los centros educativos debe permitir efectuar el mantenimiento del cuestionario de acuerdo a las necesidades de la Dirección de Educación Inicial.
- El Sistema de Monitoreo debe contar con tres niveles de acceso: Administrador (con acceso total al sistema), Especialista (con acceso a la información correspondiente a su ámbito UGEL y/o DRE) y Profesor Coordinador (encargado de registro de la información y acceso a reportes personales).
- El Sistema de Monitoreo debe contar con una opción que permita realizar el registro de la información levantada en caso la Profesora Coordinadora no cuente con un Smartphone, estos casos deberán ser autorizados por el usuario con nivel de Administrador.
- La Especialista de la Dirección de Educación Inicial, manifestó la necesidad de incorporar al Sistema de Monitoreo, reportes para realizar el seguimiento de las visitas realizadas, los cuales deben poder exportarse a hojas de cálculo Excel. Los modelos de reportes serán proporcionados por la Dirección de Educación Inicial.

RF-009: Visor de Reportes

- El visor de reportes realizados en determinadas zonas se verá mediante un mapa del País.

REF-010: Nueva Consulta

- El sistema permitirá realizar una nueva consulta de los diferentes servicios que se encuentran disponible.

Requerimientos No Funcionales

1. Usabilidad

RNF-001: Consideraciones para las ventanas.

- El sistema debe permitir visualizar toda la información distribuida uniformemente en la ventana, asimismo debe contar con opciones para minimizar, maximizar, ampliar, cerrar, desplazarse horizontal y verticalmente.

RNF-002: Mensajes de Advertencias.

- Los mensajes de advertencia, alertas o notificaciones, se mostrarán en JavaScript, con un icono y un mensaje de texto referente a la advertencia.
- Los mensajes de error deben permitir al usuario identificar el tipo de error y la manera de comunicarse con el administrador del sistema.

RNF-003: Presentación de ventanas y formularios.

- Los colores de texto, tipos y tamaño de letra de títulos y de datos, así como el fondo de los formularios, deben ser estándar en todas las ventanas y deben permitir diferenciar los títulos de los datos.

RNF-004: Formato de Fechas.

- Las fechas deben tener el siguiente formato: dd/mm/aaaa. Utilizando dos dígitos para el día y mes y cuatro dígitos para el año.

RNF-005: Valores no registrados o nulos.

- Cuando en algún campo no se haya registrado datos o sea de valor nulo, no se debe mostrar ningún valor.

RNF-006: Validación de Información.

- El sistema debe validar automáticamente la información contenida en los formularios de búsqueda. En el proceso de validación de la información, se deben tener en cuenta aspectos tales como obligatoriedad de campos, longitud de caracteres permitida por campo, manejo de tipos de datos.

Compatibilidad**RNF-007: Versiones del Aplicativo.**

- El aplicativo móvil será visualizado en distintas dimensiones de dispositivos móviles; esto incluye celulares.
- La aplicación móvil debe funcionar “on-line” y “off-line” para poder registrar la información correspondiente al centro educativo visitado y necesariamente estar “on-line” para realizar la transferencia de la información al Sistema de Monitoreo.
- El aplicativo móvil debe funcionar correctamente en sistemas operativos Android para las siguientes versiones del Sistema Operativo Android de 4 a 6

RNF-008: Versiones del aplicativo.

- El sistema debe permitir la independencia de los diferentes servicios de cada uno de los módulos, permitiendo desplegarlas en diferentes ambientes.

Seguridad

RNF-009: Autenticación y Autorización.

- La autenticación deberá usar servicios web comunicándose con la base de datos del Ministerio de Educación (MINEDU).
- El usuario debe ingresar con la autenticación y autorización respectiva según el rol y las funcionalidades asignadas a su cargo correspondiente.
- El acceso al sistema debe estar restringido por el uso de contraseñas asignadas a cada uno de los usuarios. Sólo podrán ingresar al Sistema las personas que estén registradas, estos usuarios serán clasificados en varios tipos de usuarios (o roles) con acceso a las opciones de trabajo definidas para cada rol.
- Se debe mostrar los datos del usuario (ej. Nombres y Apellidos) una vez que el usuario haya ingresado al sistema.
- El sistema deberá mostrar un mensaje personalizado de bienvenida.
- Se debe brindar la opción de salir correctamente del sistema, usando la funcionalidad de cerrar sesión durante la cual está activa durante toda la navegación y desde cualquier pantalla.
- La seguridad del sistema debe estar regida por las Políticas de Seguridad Informática de la Oficina de Tecnologías de Información y Comunicaciones del MINEDU.

Anexo 10 - Diseño de base de datos

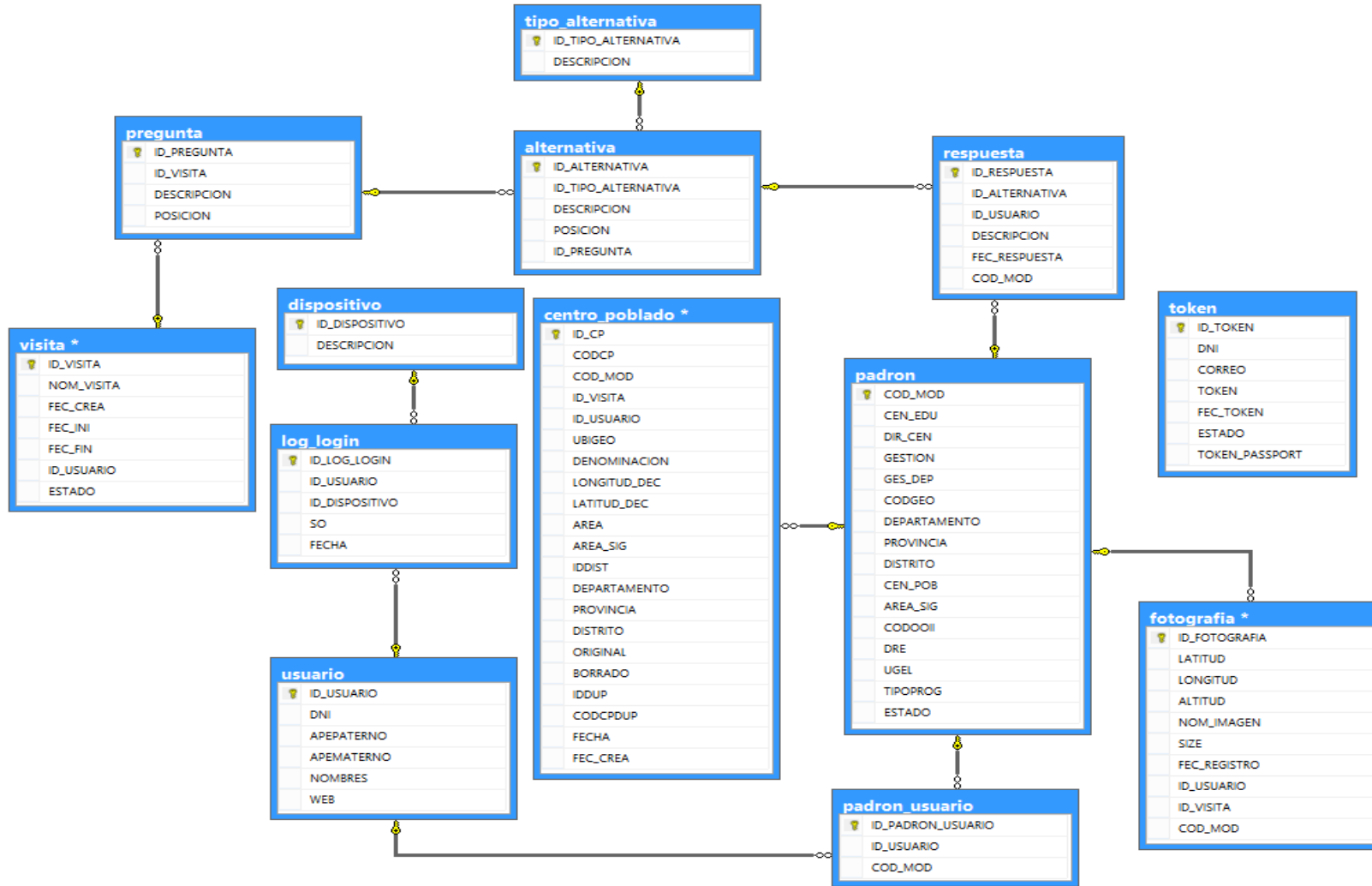


Figura 5 - Diseño de base de datos

Anexo 11 - Diccionario de datos

2.1 Categorización de Tablas

Nro	Categoría	Descripción	Sigla
1	Transaccional	Una tabla transaccional persigue básicamente dos propósitos; el de acumular datos de eventos en el momento que ocurran, y el segundo propósito de actualizar los archivos maestros para reflejar los resultados de las transacciones actuales, guardan información sobre los eventos y sobre los cuales se calculan datos.	TRA
2	Maestro	Una tabla maestra es un conjunto de registros que se refieren a algún aspecto importante de las actividades de una organización.	MAE
3	Histórico	Una tabla histórica reflejar los movimientos históricos de los eventos que afectan a una entidad determinada.	HIS
4	Paramétrica	Una tabla paramétrica contiene datos e información de algunas reglas, variables, atributos para el comportamiento del sistema.	PAR
5	Sistema	Una tabla sistema contiene datos e información de los valores que dan funcionalidad al sistema.	SIS

2.1.1 Lista de tablas

Nro	Nombre	Categoría	Descripción
1	PADRON_USUARIO	Maestra	Contiene la asignación de usuarios.
2	VISITA	Transaccional	Contiene el cuerpo de la base.
3	PREGUNTA	Transaccional	Contiene la lista de preguntas.
4	ALTERNATIVA	Transaccional	Contiene la lista de alternativas.
5	TIPO_ALTERNATIVA	Maestra	Contiene los tipos de alternativa (2) (múltiple o numérica)
6	RESPUESTA	Transaccional	Contiene la lista de respuestas.
7	FOTOGRAFIA	Transaccional	Contiene las 2 fotografías capturadas por el móvil o adjuntadas desde la web.
8	PADRON	Maestra	Contiene todos los centros educativos requeridos.
9	CENTRO_POBLADO	Histórica	Contiene los cambios de centro poblado que se actualicen.
10	DISPOSITIVO	Maestra	Contiene el tipo de dispositivo del cual se conectan a la web
11	USUARIO	Maestra	Contiene datos del usuario
12	LOG_LOGIN	Histórica	Contiene información del medio de acceso, fecha y usuario que accedió.

2.3 Descripción de tablas y campos

Tabla: alternativa

Nombre	Transaccional.
Categoría	Maestro.
Descripción	Contiene la lista de alternativas.

Nombre	Descripción	Tipo de dato	Obligatorio	PK	FK
ID_ALTERNATIVA	IDENTIFICADOR AUTOGENERADO PARA EL USUARIO.	INT		X	
ID_TIPO_ALTERNATIVA	NUMERO DEL DNI (DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD)	INT			X
DESCRIPCION	APELLIDO PATERNO	VARCHAR(300)	X		
POSICION	APELLIDO MATERNO	CHAR(3)	X		
ID_PREGUNTA	NOMBRES COMPLETOS	INT			X

Tabla: centro_poblado

Nombre	centro_poblado.
Categoría	Maestro.
Descripción	Contiene los cambios de centro poblado que se actualicen.

Nombre	Descripción	Tipo de dato	Obligatorio	PK	FK
ID_CP	IDENTIFICADOR DEL CÓDIGO DE CENTRO POBLADO.	INT			X
CODCP	CÓDIGO DE CENTRO POBLADO.	INT	X		
COD_MOD	CÓDIGO MODULAR	INT			X
ID_ENCUESTA	IDENTIFICADOR DE LA ENCUESTA CREADA	INT			X
ID_USUARIO	IDENTIFICADOR DEL USUARIO.	INT			X
UBIGEO	CÓDIGO DE UBIGEO	CHAR(6)	X		
DENOMINACION	DENOMINACIÓN.	VARCHAR(200)	X		

LONGITUD_DEC	LONGITUD	VARCHAR(100)	X		
LATITUD_DEC	LATITUD	VARCHAR(100)	X		
AREA	AREA	CHAR(2)	X		
AREA_SIG	AREA DE SEGUIMIENTO	CHAR(2)	X		
IDDIST	IDENTIFICADOR DE DSITRITO	CHAR(6)	X		
DEPARTAMENTO	NOMBRE DEL DEPARTAMENTO	VARCHAR(100)	X		
PROVINCIA	NOMBRE DE LA PROVINCIA	VARCHAR(100)	X		
DISTRITO	NOMBRE DE DISTRITO	VARCHAR(100)	X		
ORIGINAL	DATO ORIGINAL	CHAR(10)	X		
BORRADO	DATO BORRADO	VARCHAR(100)	X		
IDDUP	IDENTIFICADOR UP	CHAR(10)	X		
CODCPDUP	CODIGO EDL CENTRO POBLADO UP	CHAR(10)	X		
FECHA	FECHA DE CONSULTA	DATE	X		
FEC_CREA	FECHA DE CREACIÓN	DATETIME	X		

Tabla: dispositivo

Nombre	dispositivo
Categoría	Maestro.
Descripción	Contiene el tipo de dispositivo del cual se conectan a la web

Nombre	Descripción	Tipo de dato	Obligatorio	PK	FK
ID_DISPOSITIVO	IDENTIFICADOR AUTOGENERADO DEL TIPO DE DISPOSITIVO.	INT			X
DESCRIPCION	DESCRIPCIÓN DEL DISPOSITIVO.	VACHAR(255)	X		

Tabla: periodo

Nombre	dispositivo
Categoría	Maestro.
Descripción	Contiene el tipo de dispositivo del cual se conectan a la web

Nombre	Descripción	Tipo de dato	Obligatorio	PK	FK
ID_PERIODO	IDENTIFICADOR AUTOGENERADO DEL TIPO DE DISPOSITIVO.	INT			X
NOM_ENCUESTA	DESCRIPCIÓN DEL DISPOSITIVO.	VARCHAR(100)	X		
FEC_CREA	FECHA DE CREACIÓN	DATETIME	X		
FEC_INI	FECHA EN QUE INICIA LA ENCUESTA	DATE	X		
FEC_FIN	FECHA EN QUE FINALIZA LA ENCUESTA	DATE	X		
ID_USUARIO	IDENTIFICADOR DEL USUARIO	INT	X		
ESTADO	ESTADO DE LA ENCUESTA (0 INACTIVA - 1 ACTIVA)	CHAR(1)	X		

Tabla: fotografía

Nombre	Fotografía				
Categoría	Maestro.				
Descripción	Contiene las 2 fotografías capturadas por el móvil o adjuntadas desde la web.				
Nombre	Descripción	Tipo de dato	Obligatorio	PK	FK
ID_FOTOGRAFIA	IDENTIFICADOR DE LA TABLA	INT			X
LATITUD	LATITUD DEL GPS	VARCHAR(100)	X		
LONGITUD	LONGITUD DEL GPS	VARCHAR(100)	X		
ALTITUD	ALTITUD DEL GPS	VARCHAR(100)	X		
NOM_IMAGEN	NOMBRE DE LA IMAGEN	VARCHAR(100)	X		
SIZE	TAMAÑO DE LA IMAGEN	BIGINT	X		
FEC_REGISTRO	FECHA EN QUE SE HIZO LA CAPTURA	DATETIME	X		
ID_USUARIO	IDENTIFICADOR DE LA TABLA USUARIO	INT		X	
Nombre	Descripción	Tipo de dato	Obligatorio	PK	FK
ID_PERIODO	IDENTIFICADOR DE LA TABLA PERIODO	INT		X	
COD_MOD	IDENTIFICADOR DE LA TABLA PADRON	INT		X	

Tabla: log_login

Nombre	log_login.
Categoría	Maestro.
Descripción	Contiene información del medio de acceso, fecha y usuario que accedió.

Nombre	Descripción	Tipo de dato	Obligatorio	PK	FK
ID_LOG_LOGIN	IDENTIFICADOR AUTOGENERADO PARA EL USUARIO.	INT			X
ID_USUARIO	NUMERO DEL DNI (DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD)	INT		X	
ID_DISPOSITIVO	APELLIDO PATERNO	INT		X	
SO	APELLIDO MATERNO	VARCHAR(100)	X		
FECHA	NOMBRES COMPLETOS	DATETIME	X		

Tabla: padron

Nombre	Padrón
Categoría	Maestro.
Descripción	Contiene todos los centros educativos requeridos.

Nombre	Descripción	Tipo de dato	Obligatorio	PK	FK
COD_MOD	CODIGO MODULAR	INT		X	
CEN_EDU	NOMBRE DEL CENTRO EDUCATIVO	VARCHAR(100)	X		
DIR_CEN	DIRECCION	VARCHAR(200)	X		
GESTION	TIPO DE GESTION	VARCHAR(100)	X		
GES_DEP	DESCRIPCION DE LA GESTION	VARCHAR(100)	X		
DEPARTAMENTO	NOMBRE DEL DEPARTAMENTO	VARCHAR(100)	X		
PROVINCIA	NOMBRE DE LA PROVINCIA	VARCHAR(100)	X		
DISTRITO	NOMBRE DEL DISTRITO	VARCHAR(100)	X		
CEN_POB	NOMBRE DEL CENTRO POBLADO	VARCHAR(100)	X		
AREA_SIG	AREA DE SEGUIMIENTO	VARCHAR(100)	X		

CODOOII	CODIGO DE IDENTIFICADOR	VARCHAR(100)	X		
DRE	NOMBRE DE LA DRE A LA QUE PERTENECE.	VARCHAR(100)	X		
UGEL	NOMBRE DE LA UGEL A LA QUE PERTENECE.	VARCHAR(100)	X		
TIPOPROG	TIPO DE PROGRAMACIÓN	VARCHAR(100)	X		
ESTADO	ESTADO (FLAG)	VARCHAR(100)	X		

Tabla: padron_usuario

Nombre	padron_usuario.
Categoría	Maestro.
Descripción	Contiene la asignación de usuarios realizada por el administrador.

Nombre	Descripción	Tipo de dato	Obligatorio	PK	FK
ID_PADRON_USUARIO	IDENTIFICADOR AUTOGENERADO DEL PADRON POR USUARIO.	INT		X	
ID_USUARIO	IDENTIFICADOR DEL USUARIO	INT			X
COD_MOD	CODIGO MODULAR	INT			X

Tabla: pregunta

Nombre	Pregunta.
Categoría	Maestro.
Descripción	Contiene la lista de preguntas.

Nombre	Descripción	Tipo de dato	Obligatorio	PK	FK
ID_PREGUNTA	IDENTIFICADOR AUTOGENERADO DE LA PREGUNTA.	INT		X	
ID_ENCUESTA	IDENTIFICADOR DE LA ENCUESTA	INT			X
DESCRIPCION	DESCRIPCION DE LA PREGUNTA	VARCHAR(300)	X		
POSICION	POSICIÓN DE LA PREGUNTA	CHAR(3)	X		

Tabla: respuesta

Nombre	Respuesta.
Categoría	Maestro.
Descripción	Contiene la lista de respuestas.

Nombre	Descripción	Tipo de dato	Obligatorio	PK	FK
ID_RESPUESTA	IDENTIFICADOR AUTOGENERADO DE LA RESPUESTA.	INT		X	
ID_ALTERNATIVA	IDENTIFICADOR DE LA ALTERNATIVA	INT			X
ID_USUARIO	IDENTIFICADOR DEL USUARIO	INT			X
DESCRIPCION	DESCRIPCION DE LA RESPUESTA MARCADA	VARCHAR(300)	X		
FEC_RESPUESTA	FECHA EN QUE SE REGISTRO LA RESPUESTA	DATE	X		
COD_MOD	CODIGO MODULAR.	INT			X

Tabla: tipo_alternativa

Nombre	tipo_alternativa.				
Categoría	Maestro.				
Descripción	Contiene el tipo de alternativa de las preguntas formuladas.				
Nombre	Descripción	Tipo de dato	Obligatorio	PK	FK
ID_TIPO_ALTERNATIVA	IDENTIFICADOR AUTOGENERADO DEL TIPO DE ALTERNATIVA.	INT		X	
DESCRIPCION	DESCRIPCION DEL TIPO DE ALTERNATIVA	VARCHAR(300)	X		

Tabla: Usuario

Nombre	Usuario.
Categoría	Maestro.
Descripción	Contiene información del usuario que usará el sistema.

Nombre	Descripción	Tipo de dato	Obligatorio	PK	FK
ID_USUARIO	IDENTIFICADOR AUTOGENERADO DE USUARIO.	INT		X	
DNI	NUMERO DE DOCUMENTO	CHAR(8)	X		
APEPATERNO O	APELLIDO PATERNO	VARCHAR(100)	X		
APEMATERN O	APELLIDO MATERNO	VARCHAR(100)	X		
NOMBRES	NOMBRES COMPLETOS	VARCHAR(100)	X		
WEB	ESTADO DE SI ESTA O NO HABILITADO PARA RESPONDER EL CUESTIONARIO DESDE LA WEB.	INT	X		

Anexo 12 - Diagrama de casos de uso

1. Diagrama de actores del sistema

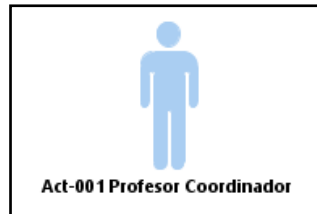


Figura 6 - Actor profesor coordinador

1.1 Descripción de actores de casos de uso

- **Profesor Coordinador (Usuario):** Es el actor que interactúa con la Aplicación Móvil de recojo de información, este mismo podrá descargar el cuestionario, responder el cuestionario, enviar el cuestionario completo de la vista y pondrá borrar las fotos capturadas en el dispositivo en progreso que no han sido enviados cuando lo considere necesario para mantener el correcto funcionamiento de la aplicación móvil.

1.2 Listado de casos de uso

Tabla 16 - Casos de uso

Paquete	Código	Nombre
PQ-001 Seguridad.	CUS-INISES-001.	Iniciar Sesión.
PQ-002 Registrar Cuestionario.	CUS-DESCUEPRO-002.	Descargar Cuestionario
PQ-002 Registrar Cuestionario.	CUS-RESCUEPRO-003.	Responder Cuestionario
PQ-002 Registrar Cuestionario.	CUS-ENVCUEPRO-004.	Enviar Cuestionario
PQ-002 Registrar Cuestionario.	CUS-REAMANDISMOV-005.	Realizar Mantenimiento del Dispositivo Móvil.

Diagrama de Casos de Uso por Paquetes

Paquete de Seguridad (PQ-001)

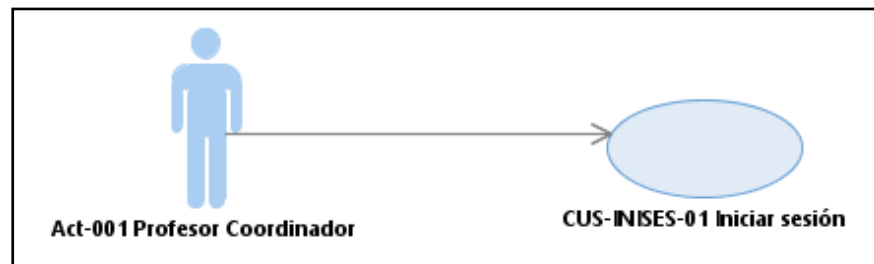


Figura 7 - Diagrama de caso de uso de sistema del paquete "seguridad.

Paquete de registrar cuestionario (PQ-002)

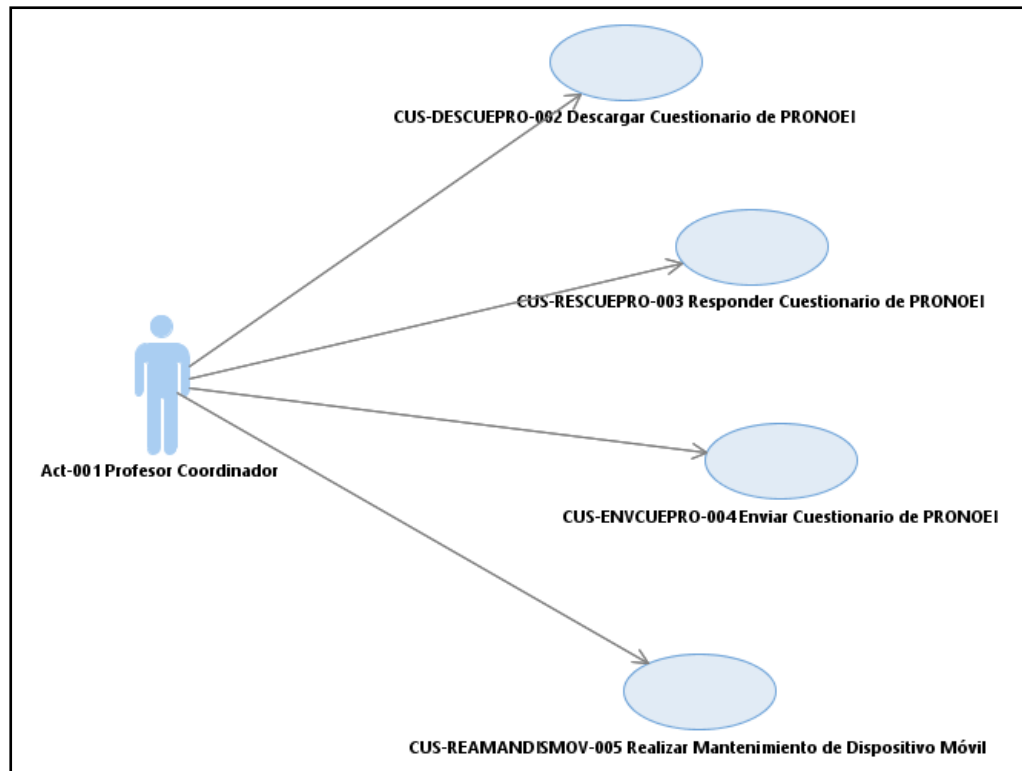


Figura 8 - Diagrama de caso de uso de sistema del paquete registrar cuestionario

Especificación de casos de uso de sistema

Paquete de seguridad

1. Código	CUS-INISES-001
2. Nombre	Iniciar Sesión
3. Paquete contenedor	PQ-001 Seguridad
4. Objetivo	Este caso de uso permite acceder a la Aplicación Móvil de recojo de información.
5. Actores	Profesor Coordinador.
6. Casos de Uso Asociados	No Aplica.
7. Precondiciones	
	El móvil debe estar conectado a WiFi o contar con un plan de datos.
8. Flujo Básico	
	Flujo Básico 1: Iniciar Sesión
	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario selecciona la app de la Aplicación Móvil () de recojo de información.2. El sistema muestra la pantalla del “Sistema de Monitoreo” con los siguientes datos a ingresar: Usuario, y Contraseña.3. El usuario habilita el switch () por primera vez, que se encuentra en la parte superior derecho.4. El usuario ingresa su número de DNI, su contraseña otorgado por el MINEDU y selecciona la opción “Ingresar”.5. El sistema valida los datos ingresados para el acceso a la Aplicación Móvil de recojo de información.6. El sistema muestra el menú principal de la Aplicación Móvil de recojo de información con las siguientes opciones:<ul style="list-style-type: none">➤ (1) Descargar Cuestionario ➤ (2) Responder Cuestionario ➤ (3) Enviar Cuestionario ➤ (4) Mantenimiento. 7. Fin del Caso de Uso.




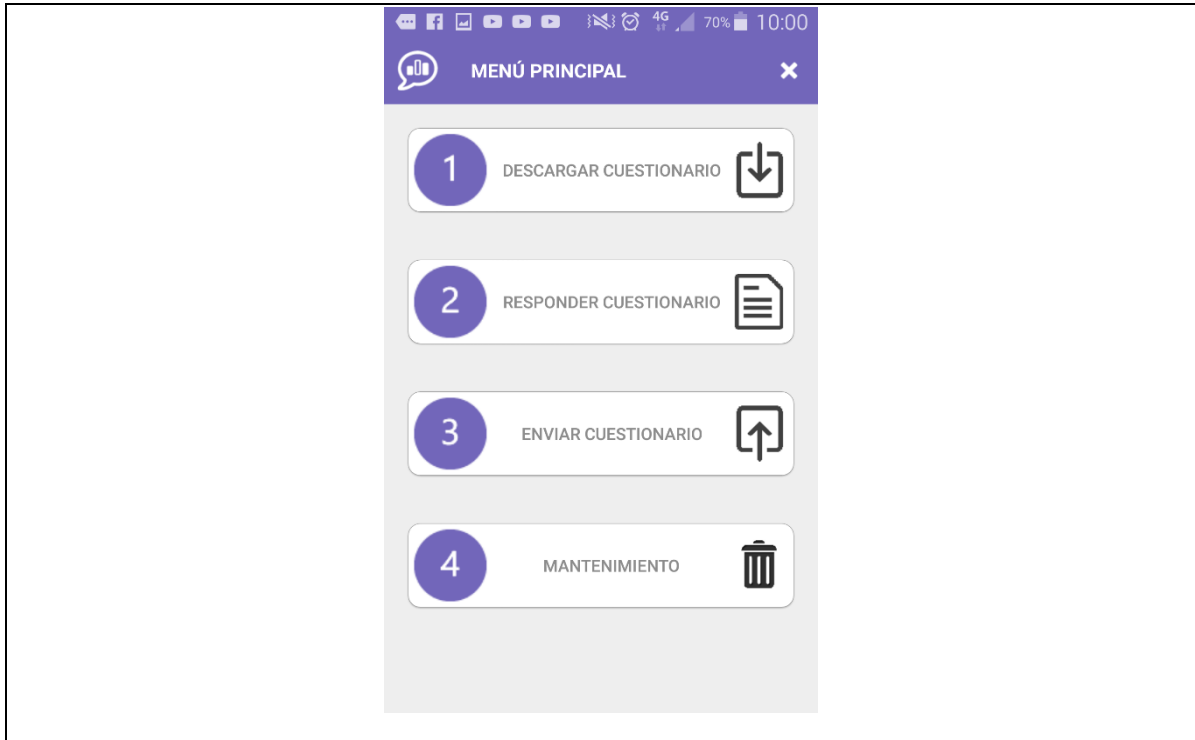
Iniciar sesión

16.2. Menú Principal de la Aplicación Móvil de recojo de información.







CUS-DESCUEPRO-002 Descargar Cuestionario.

1. Código	CUS-DESCUEPRO-002
2. Nombre	Descargar Cuestionario
3. Paquete contenedor	PQ-002 Registrar Cuestionario
4. Objetivo	Este caso de uso permite realizar la descarga del cuestionario
5. Actores	Profesor Coordinador.
6. Casos de Uso Asociados	No Aplica.
7. Precondiciones	
	El usuario accedió con éxito a la Aplicación Móvil de recojo de información.
8. Flujo Básico	
	Flujo Básico 1: Descargar Formato
	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario selecciona la opción (1) Descargar Cuestionario () del menú principal de la Aplicación Móvil de recojo de información.2. El sistema muestra el siguiente mensaje “Se descargó correctamente”.3. El usuario confirma seleccionando la opción “Aceptar”.4. El sistema muestra el menú principal de la Aplicación Móvil de recojo de información.5. Fin del Caso de Uso.
	Menú Principal de la Aplicación Móvil de recojo de Información.



CUS-RESCUEPRO-003 Responder cuestionario.

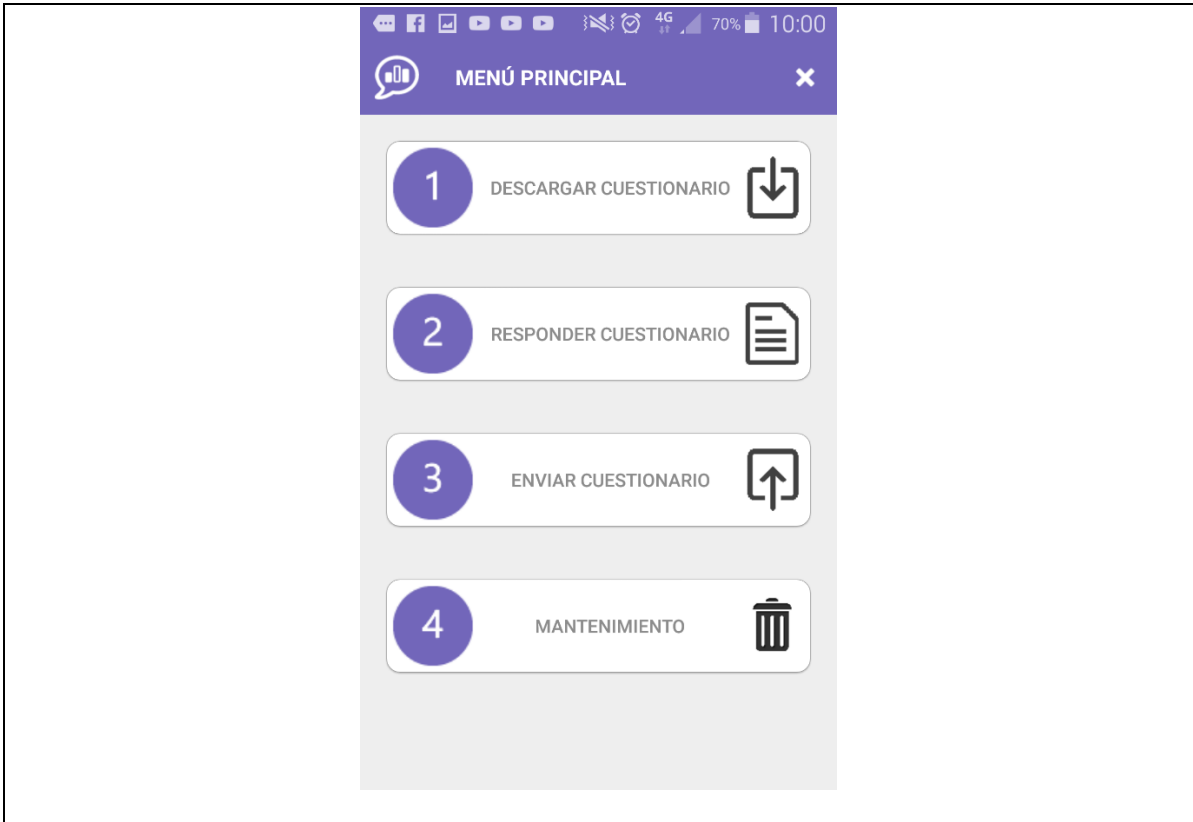
1. Código	CUS-RESCUEPRO-003
2. Nombre	Responder Cuestionario
3. Paquete contenedor	PQ-002 Registrar Cuestionario
4. Objetivo	Este caso de uso permite responder el cuestionario de la visita.
5. Actores	Profesor Coordinador.
6. Casos de Uso Asociados	No Aplica.
7. Precondiciones	
	Se descargó el cuestionario.
8. Flujo Básico	
Flujo Básico 1: Responder Cuestionario	
1.	El usuario selecciona la opción (2) Responder Cuestionario () del menú principal de la Aplicación Móvil de recojo de información.
2.	El sistema muestra una pantalla “Lista” con los siguientes datos descargados:
➤	Lista:

- Código modular.
 - Provincia.
 - Distrito.
 - Dirección.
3. El usuario selecciona uno de la Lista para completar el cuestionario.
 4. El sistema muestra la pantalla **“Informe”** con los siguientes datos:
 - Foto 1.
 - Foto 2.
 5. El usuario selecciona la opción “Foto 1”.
 6. El sistema adjunta la foto 1.
 7. El usuario selecciona la opción “Foto 2”.
 8. El sistema adjunta la foto 2.
 9. El usuario selecciona el ícono **“Cuestionario”** () para responder las preguntas del cuestionario de la visita.
 10. El sistema muestra el cuestionario de 5 preguntas a completar.
 11. El usuario ingresa la respuesta de la pregunta 1 y marca las alternativas correspondientes para las preguntas 2, 3, 4 y 5. (No existe un orden para responder las preguntas)
 12. El usuario selecciona el ícono **“Guardar”** () para grabar las respuestas del cuestionario y las fotos.
 13. El sistema muestra el mensaje indicando “¿Está seguro de guardar los cambios?”.
 14. El usuario confirma seleccionando la opción **“Si”**.
 15. El sistema muestra el mensaje indicando “El cuestionario se guardó correctamente, para concluir la visita debe enviar el cuestionario desde la (Opción 3) del Menú Principal”.
 16. El usuario confirma seleccionando la opción **“Aceptar”**.
 17. El sistema muestra el cambio de estado mediante un ícono de Interrogación () para aquellos que se encuentran pendientes para su respectivo envío.
 18. Fin del Caso de Uso.

CUS-REAMANDISMOV-005 Realizar mantenimiento del dispositivo móvil.

1. Código	CUS-REAMANDISMOV-005
2. Nombre	Realizar Mantenimiento del Dispositivo Móvil
3. Paquete contenedor	PQ-002 Registrar Cuestionario
4. Objetivo	Este caso de uso permite eliminar las fotos capturadas y el caché en progreso del dispositivo móvil, también se podrá eliminar en progreso que no han sido enviados.
5. Actores	Profesor Coordinador.
6. Casos de Uso Asociados	No Aplica.
7. Precondiciones	
No han sido enviados.	

Fotos capturadas en el dispositivo móvil.	
8. Flujo Básico	
Flujo Básico 1: Realizar Mantenimiento del Dispositivo Móvil	
1. El usuario selecciona la opción (4) Mantenimiento () del menú principal de la Aplicación Móvil de recojo de información.	
1. Código	CUS-REAMANDISMOV-005
2. Nombre	Realizar Mantenimiento del Dispositivo Móvil
3. Paquete contenedor	PQ-002 Registrar Cuestionario
2. El sistema muestra el mensaje indicando “Esta acción borrará las fotografías almacenadas en el dispositivo, también el avance de aquellos que no han sido enviados desde la (Opción 3) del Menú Principal. ¿Está seguro de borrarlas?”.	
3. El usuario confirma seleccionando la opción “SI” .	
4. El sistema muestra el mensaje indicando “Se limpiaron los datos, la aplicación móvil se va a cerrar”.	
5. El usuario confirma seleccionando la opción “Aceptar” .	
6. El sistema cierra la Aplicación Móvil de recojo de información.	
7. Fin del Caso de Uso.	
9. Sub Flujo	
Ninguna.	
10. Flujo Alternativo	
1.1 FA-01: Paso 3 del Flujo Básico 1. El usuario selecciona la opción “No”.	
1. Continúa en el paso 1 del Flujo Básico.	
11. Prototipos	
11.1. Menú Principal de la Aplicación Móvil de recojo de Información.	



Anexo 13 - Manual de usuario app móvil

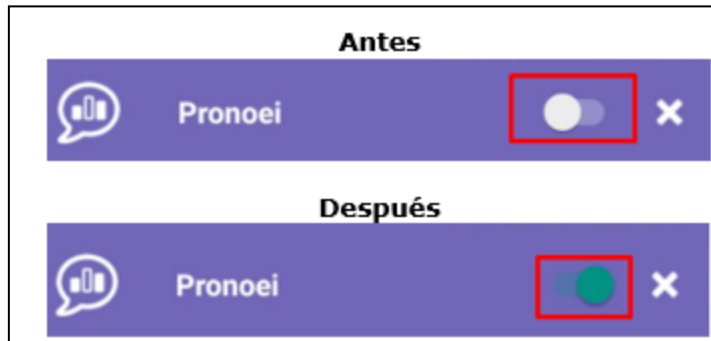


Figura 9 - Modo conectado y desconectado

Paso 01: Después de haber registrado el usuario y contraseña, presionar el botón ingresar. El sistema mostrará la siguiente pantalla donde registrará su usuario y contraseña.

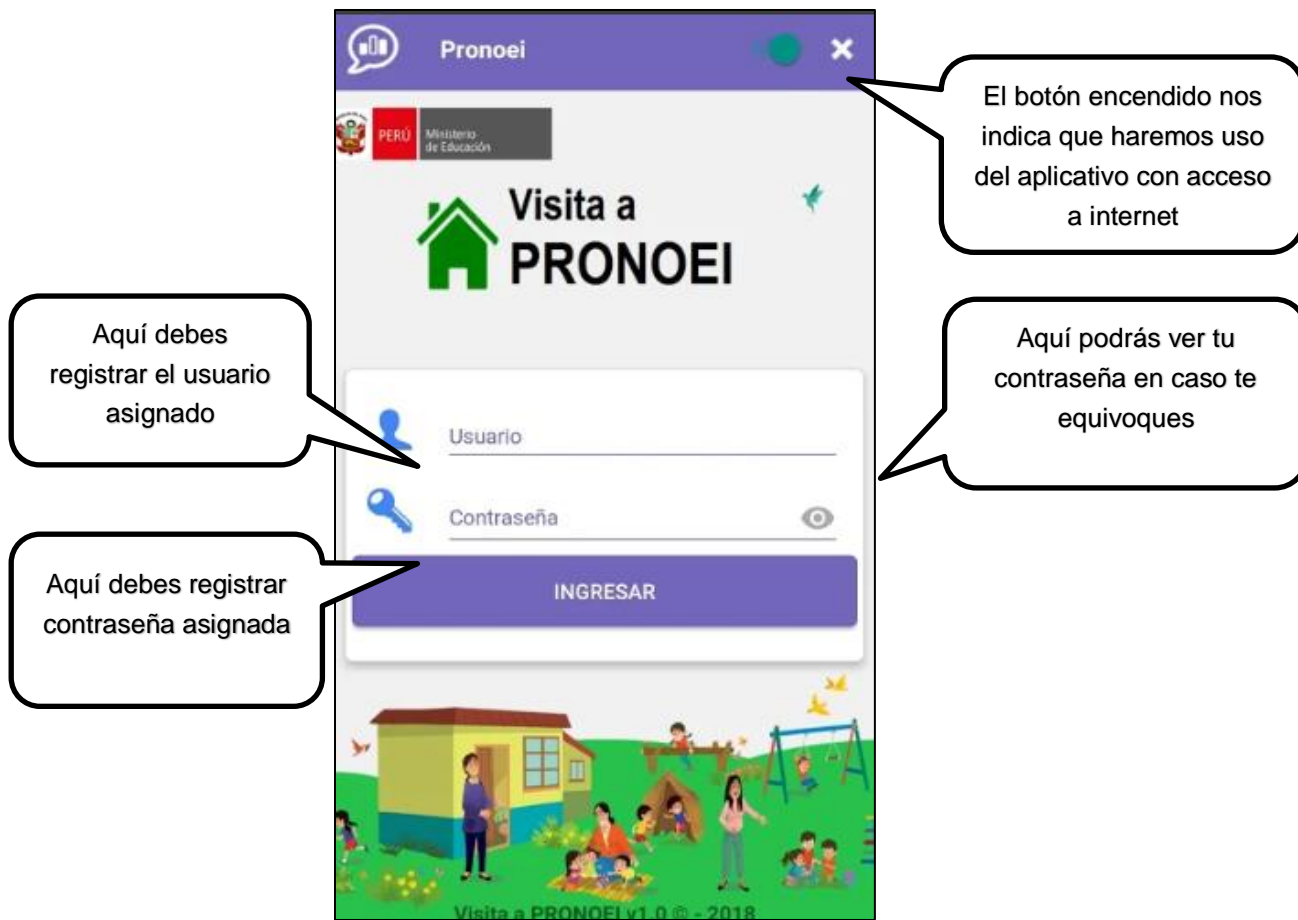


Figura 10 - Ventana de acceso

Paso 02: El sistema nos muestra el “Menú principal”, el cual está compuesto por 04 módulos:

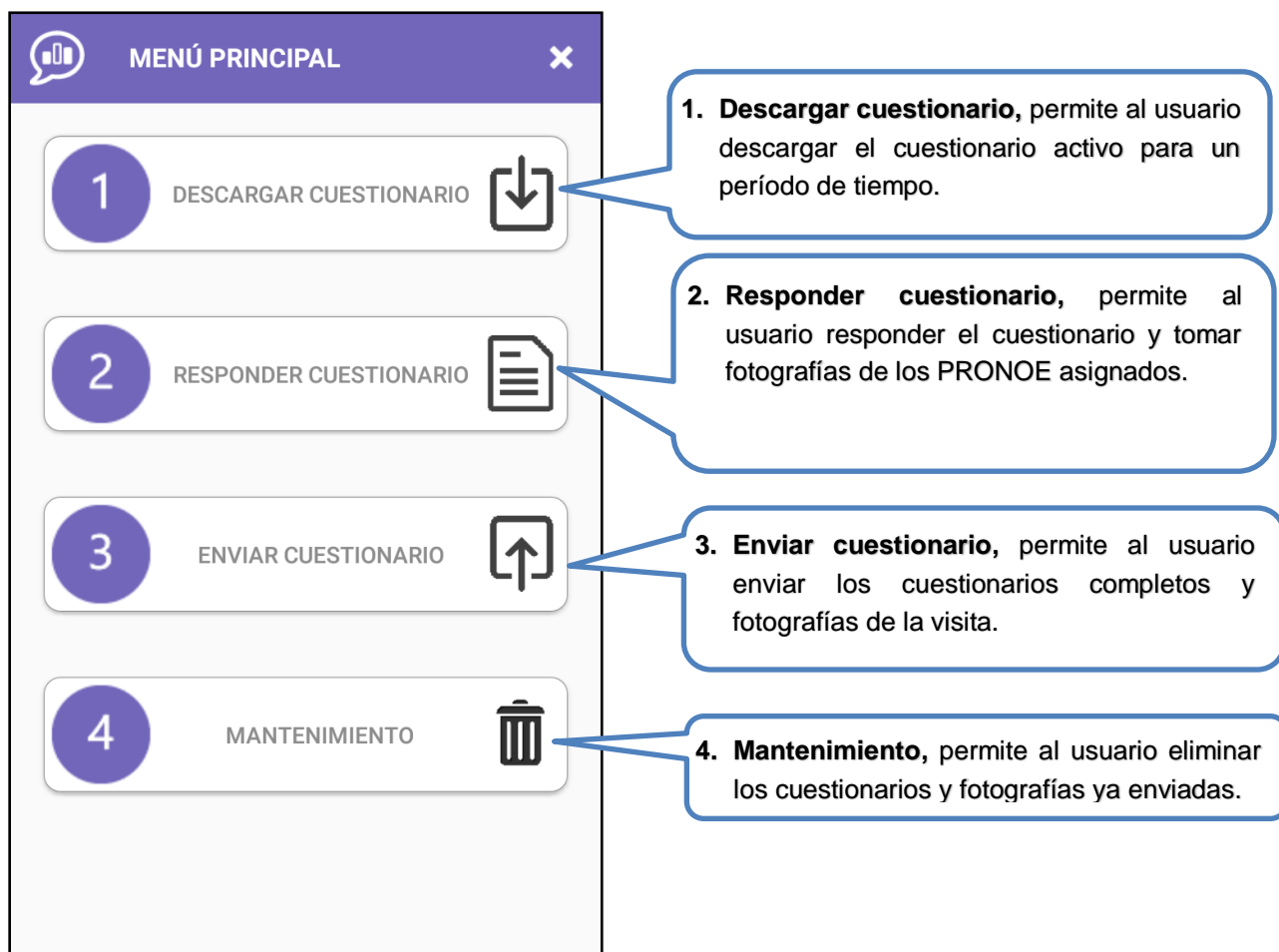


Figura 11 - Menús de aplicativo móvil

2.1 Uso del aplicativo móvil

2.1.1 Módulo 01: “Descargar Cuestionario”

Paso 03: En el menú principal, presionar la opción “1 **Descargar cuestionario**”. Esta opción nos permite descargar el cuestionario activo y a cargo de la Profesora Coordinadora.

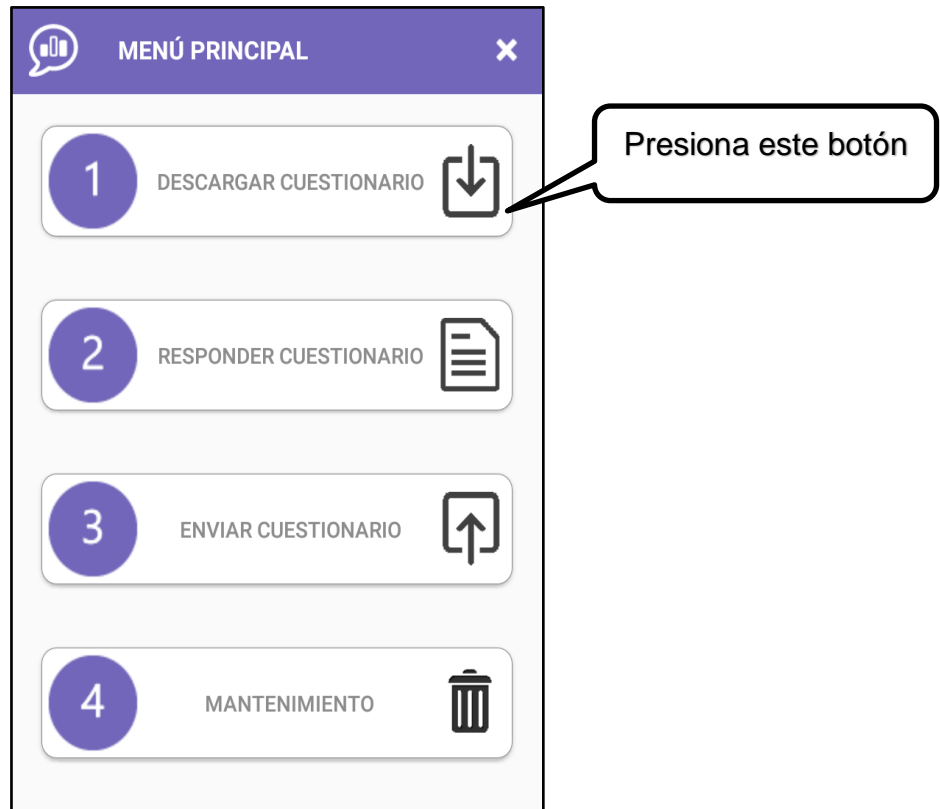


Figura 12 - Menú de descargar cuestionario

2.1.2 Módulo 02: “Responder cuestionario”

Paso 04: Para acceder a este módulo, debe presionar la opción “**2 Responder cuestionario**”, del menú principal. Esta opción nos permite tomar las fotografías de ingreso y salida, así como responder el cuestionario.

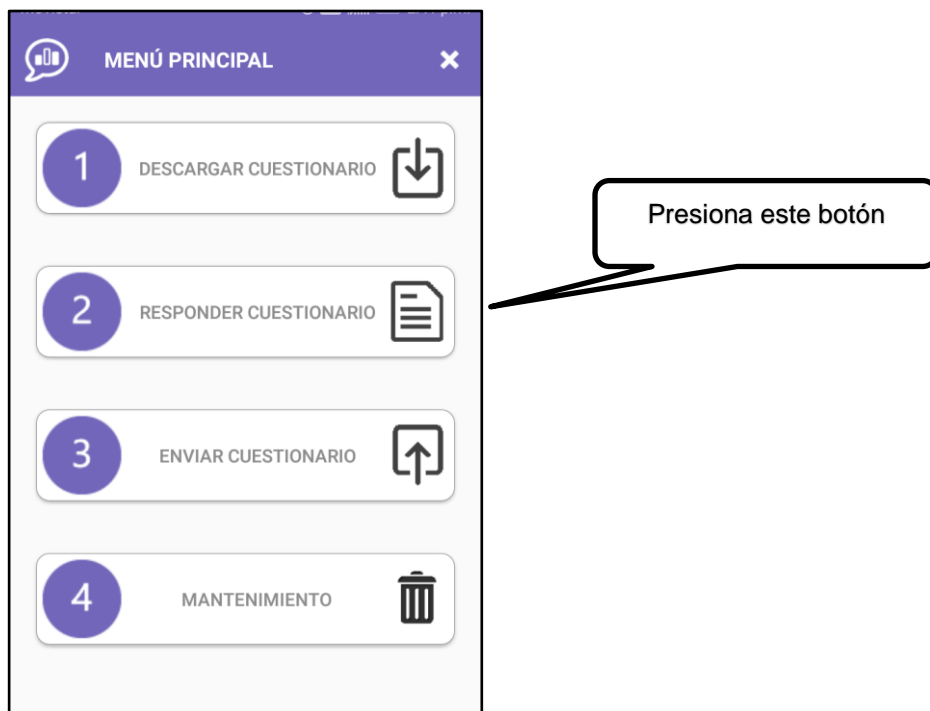


Figura 13 - Responder cuestionario

Paso 05: Seleccionar el que está visitado. Por ejemplo, “Los jasmínes”.



Figura 14 - Lista de centros educativos

En esta pantalla se muestran iconos de estado, como:

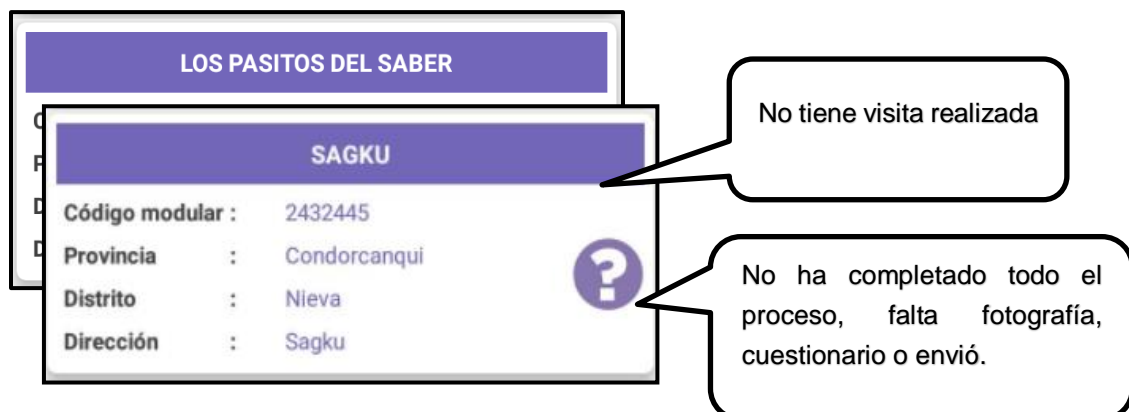


Figura 15 - Estado de centro educativo

Recomendaciones para registrar.

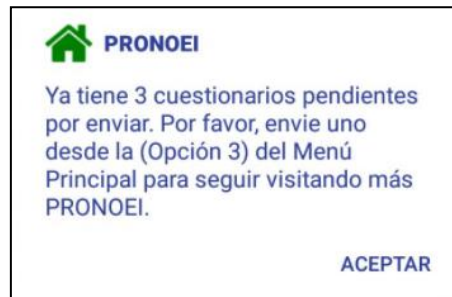
- ✓ Existirá un máximo de 3 con estado pendiente de registro y/o envió.



Figura 16 - Máximo de tres centros educativos por usuario

✓

✓ Si se intenta registrar un 4to se mostrará un mensaje como el siguiente:



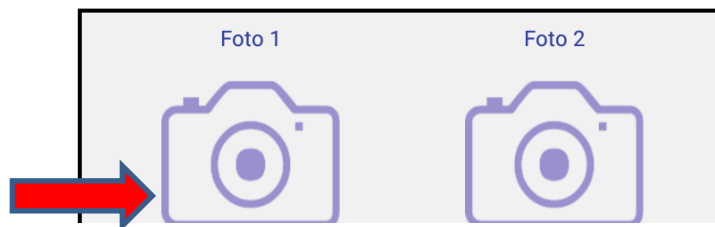
Paso 06: Esta pantalla te permite tomar las fotografías, al llegar (Foto 1) y al retirarse (Foto 2), para hacerlo debes verificar que la cantidad de satélites disponibles sean 5 como mínimo. Al presionar el icono de cámara, te llevará a la cámara de tu celular, tomas la fotografía, aceptas y listo.



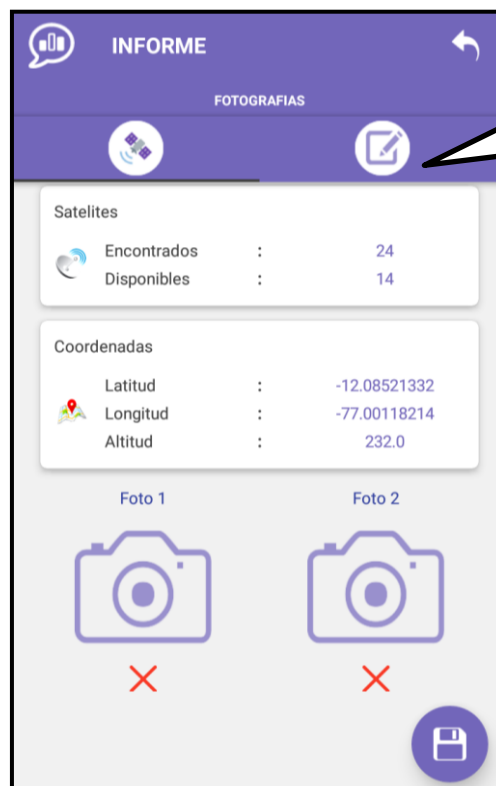
Recomendaciones para tomar las fotografías

- ✓ Esta pantalla te permite tomar las fotografías, al llegar (Foto 1) y al retirarse (Foto 2), para hacerlo debes esperar entre unos **15 a 20 segundos** para obtener una ubicación más estable y poder tomar la fotografía.

Si la fotografía tomada no cumple las condiciones descritas, puede eliminarla, presionando la **“X”** debajo del icono de cámara.



Paso 07: Después de haber tomado la fotografía al llegar, podrá responder al cuestionario en cualquier momento de la visita. Para acceder al cuestionario debe presionar el siguiente botón de la opción **“Informe”**



Presiona aquí para acceder al cuestionario

Paso 08: Después de haber tomado la fotografía al llegar, podrá responder al cuestionario en cualquier momento de la visita. Para acceder al cuestionario debe presionar el siguiente botón de la opción “Informe”

INFORME

CUESTIONARIO

1. CANTIDAD TOTAL DE NIÑOS/AS QUE ASISTIÓ AL PRONOEI EL DÍA DE LA VISITA:

2. EL LOCAL DEL PRONOEI ES:

- A. Propio (se cuenta con documento formal)
- B. Prestado o en cesión de uso (se cuenta con acta)
- C. Prestado o en cesión de uso (sin acta)
- D. Alquilado

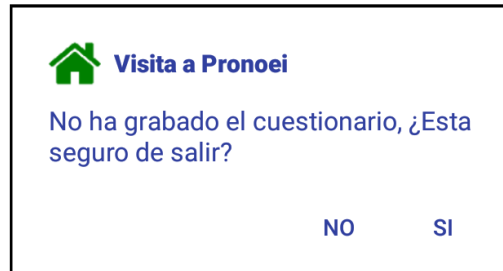
3. ¿EL PROMOTOR ESCUCHA DE MANERA ATENTA LAS IDEAS Y/O PROPUESTAS DE JUEGO QUE LOS NIÑOS DESEAN REALIZAR?

- A. No se observa.
- B. Sí las escucha, pero de menos de la mitad de los niños.
- C. Sí las escucha, pero de la mitad de los

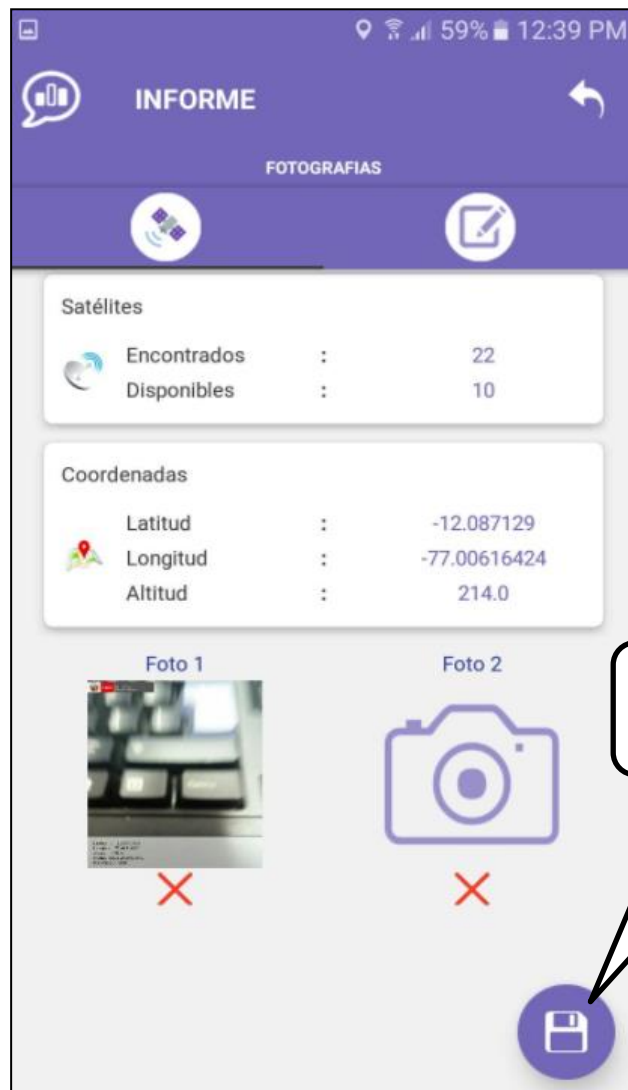
Presiona aquí para acceder al cuestionario

Presiona aquí para guardar el avance del

Si no se guardó el cuestionario, le saldrá el siguiente mensaje. No ha grabado el cuestionario. ¿Está seguro de salir?

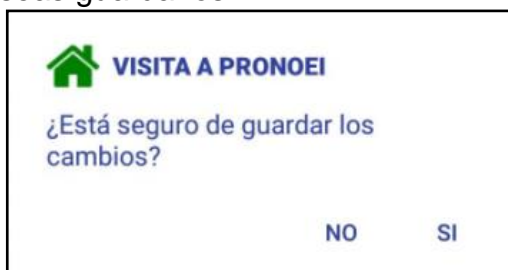


Paso 09: Después de haber tomado la 1ra fotografía puedes empezar a guardar su avance.



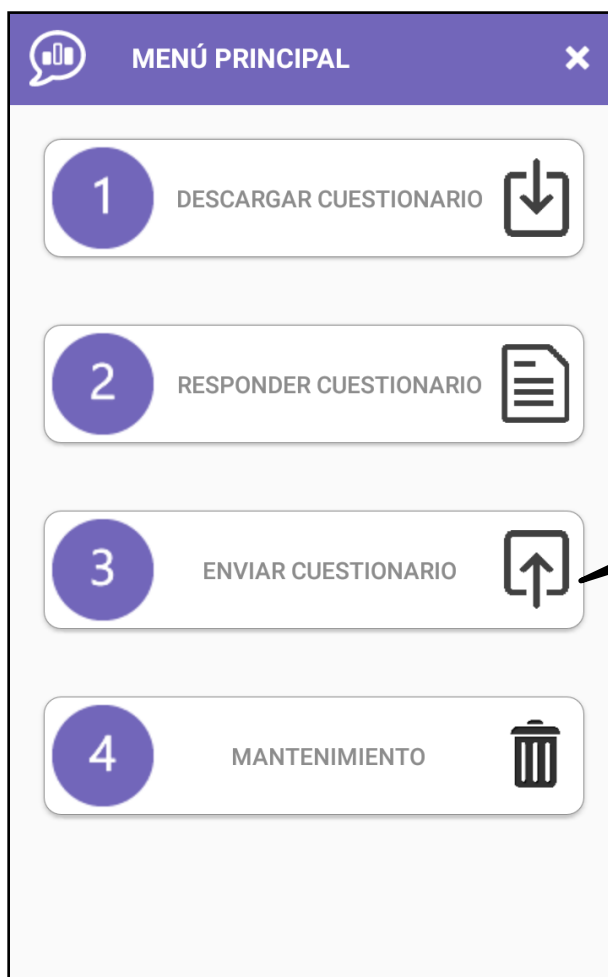
Recomendaciones para guardar el avance de la visita

- ✓ Solo se podrá tener 3 pendientes como máximo. Identificados con el icono de interrogación. (?)
- ✓ Luego de presionar el botón para guardar el avance aparecerá este mensaje para que confirmes que deseas guardarlos

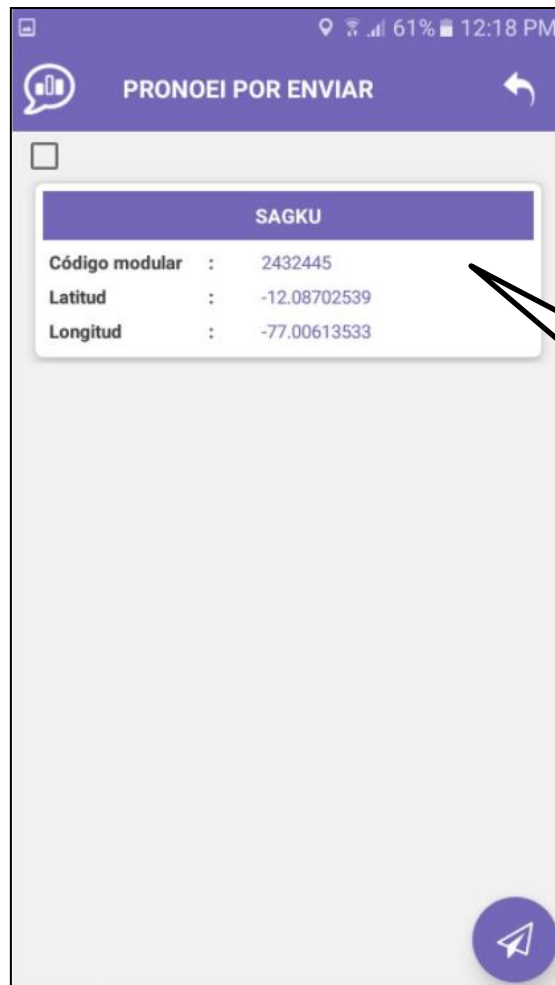


2.1.3 Módulo 03: "Enviar Cuestionario"

Paso 10: Para acceder a este módulo, debe presionar la opción "3 Enviar Cuestionario", del menú principal. Esta opción nos permite enviar los visitados.



Presiona este botón



Paso 11: Para elegir el que se desea enviar se debe hacer clic en la casilla:

Presiona este check para elegir para sincronizar.

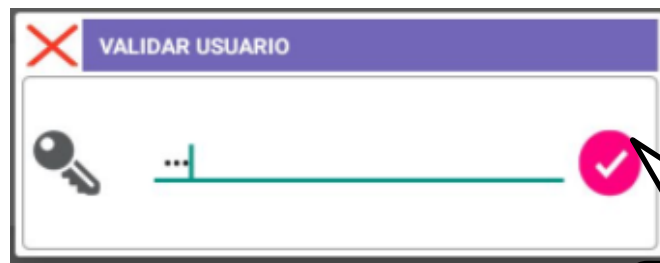


Paso 12: Para enviar la información se debe elegir la casilla y presionar el siguiente botón:




Presiona aquí para enviar la información.

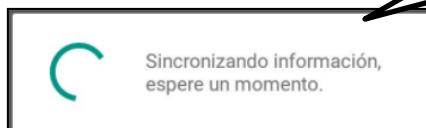
Luego de elegir del cual se desea enviar la información, se deberá ingresar la contraseña del usuario.



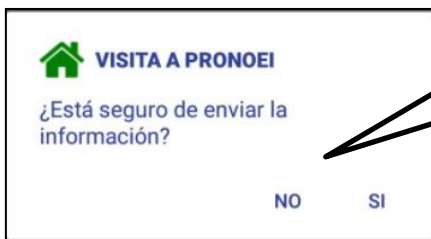
Presiona aquí para enviar la información.

✓ Luego de presionar el botón  para confirmar la contraseña, se mostrará un mensaje como este:

Mensaje del proceso de sincronización.

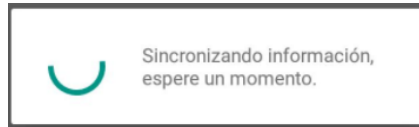


✓ Luego del mensaje de proceso de sincronización que puede durar de 3 a 6 segundos se mostrará un mensaje como este:



Mensaje para confirmar el envío de la información.

- ✓ Luego de confirmar el mensaje presionando la opción **“SI”**, se mostrará un mensaje como este:



- ✓ Cuando finalice el proceso de sincronización se mostrará mensaje como este:



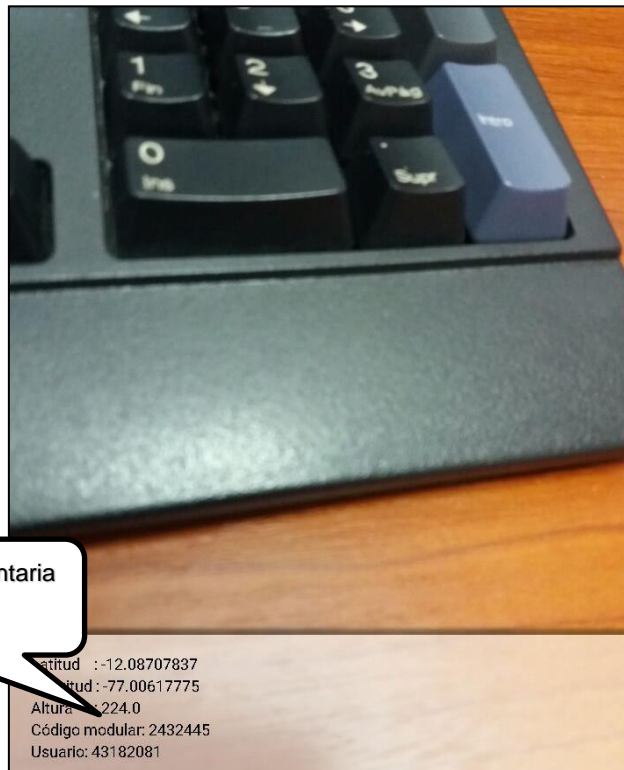
2.1.4 Módulo 04: “Mantenimiento”

Paso 13: Para acceder a este módulo, debe presionar la opción **“4 Mantenimiento”**, del menú principal. Esta opción nos permite borrar las fotos que fueron enviadas desde la Opción 3.



Recomendaciones para el uso de la opción (4 Mantenimiento)

- ✓ Esta opción permite borrar las fotografías tomadas, también borrar los descargados y el avance que no hubiera sido enviado desde la opción 3 del Menú Principal.
- ✓ Se recomienda solo esta opción cuando no se tenga en estado pendiente con el icono de interrogación (?) ni pendientes por sincronizar.
- ✓ Luego de presionar el botón 4 de mantenimiento:



Anexo 14 - Arquitectura del Proyecto

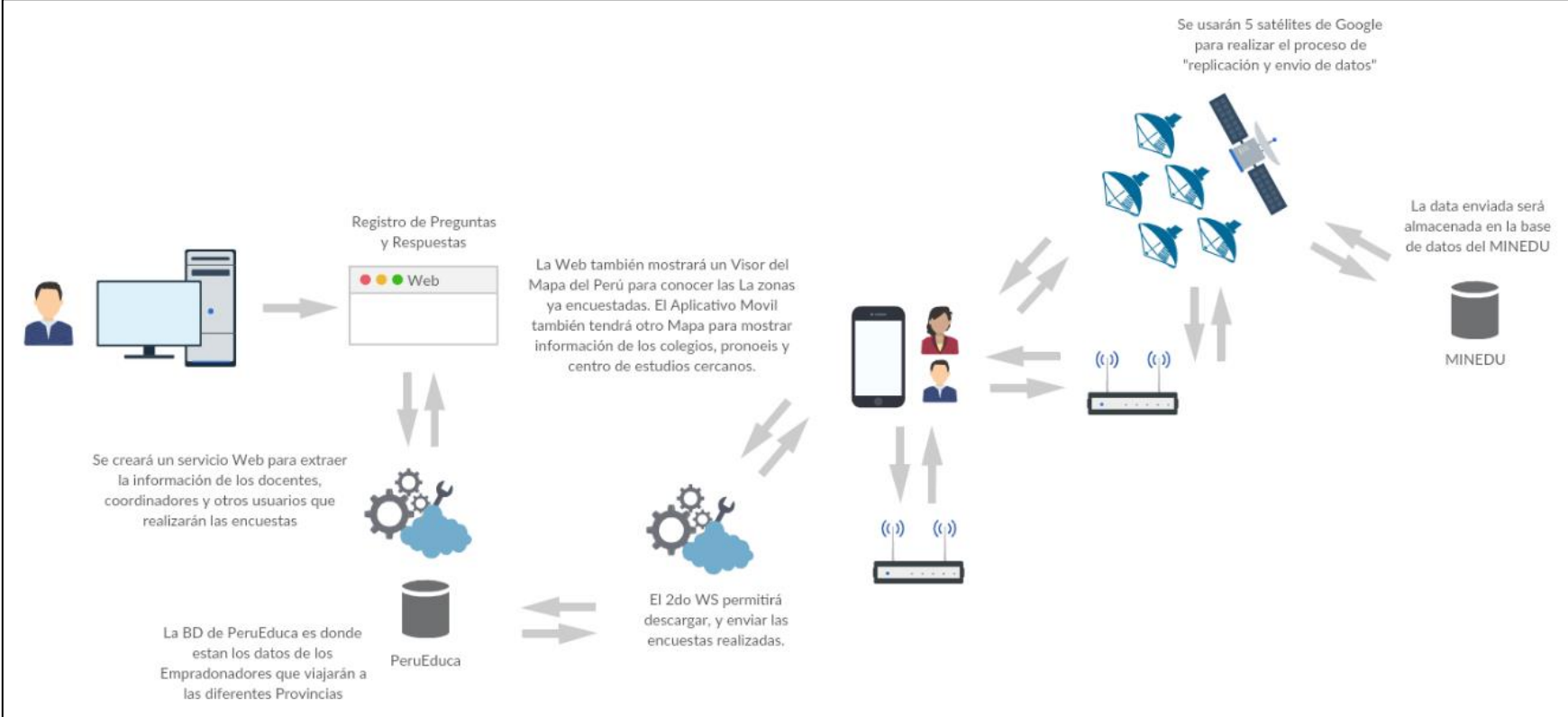


Figura 17 - Flujo de aplicación

Anexo 15 - Componentes generales de Android

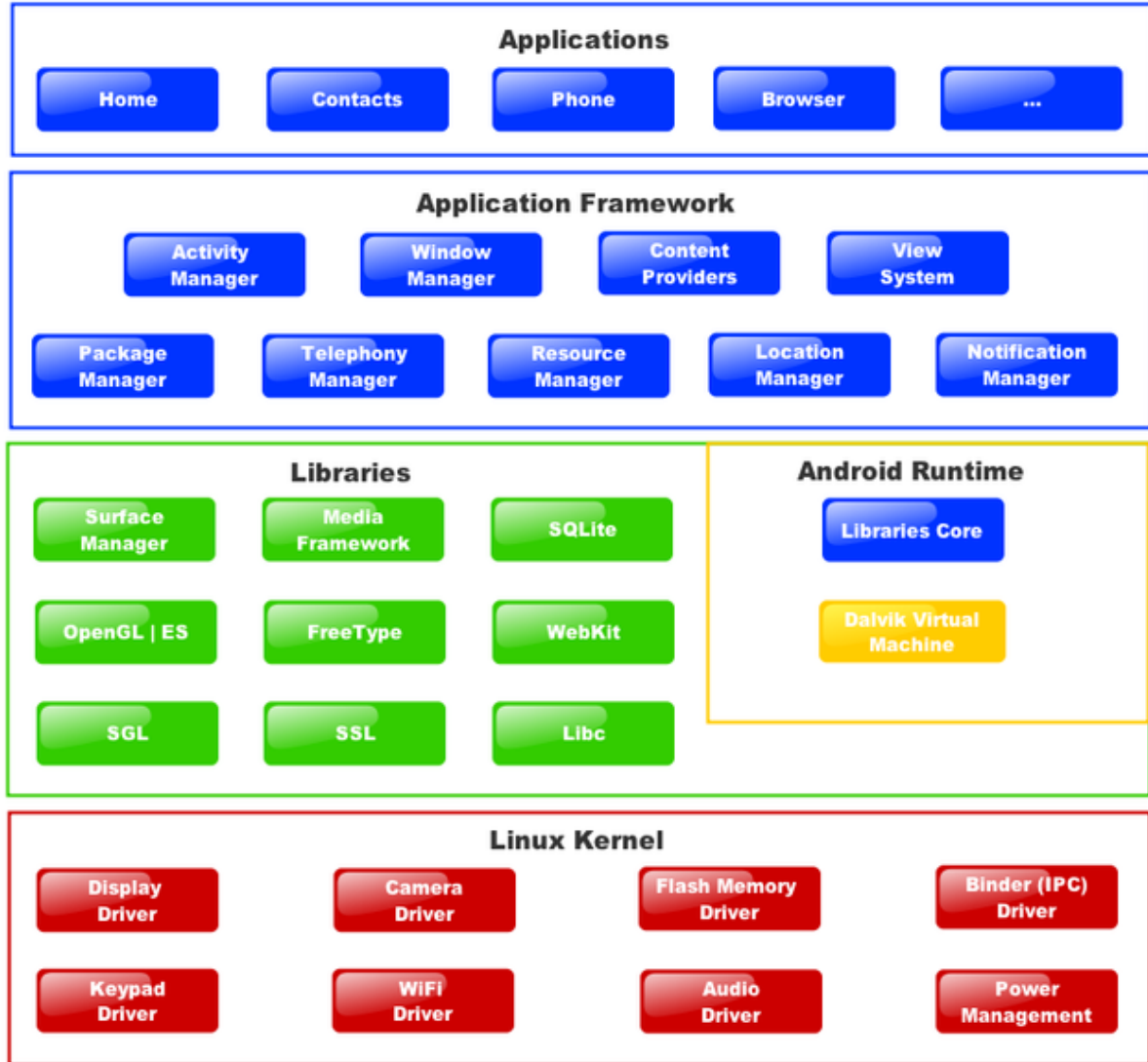


Figura 18 - Componentes, librerías y kernel

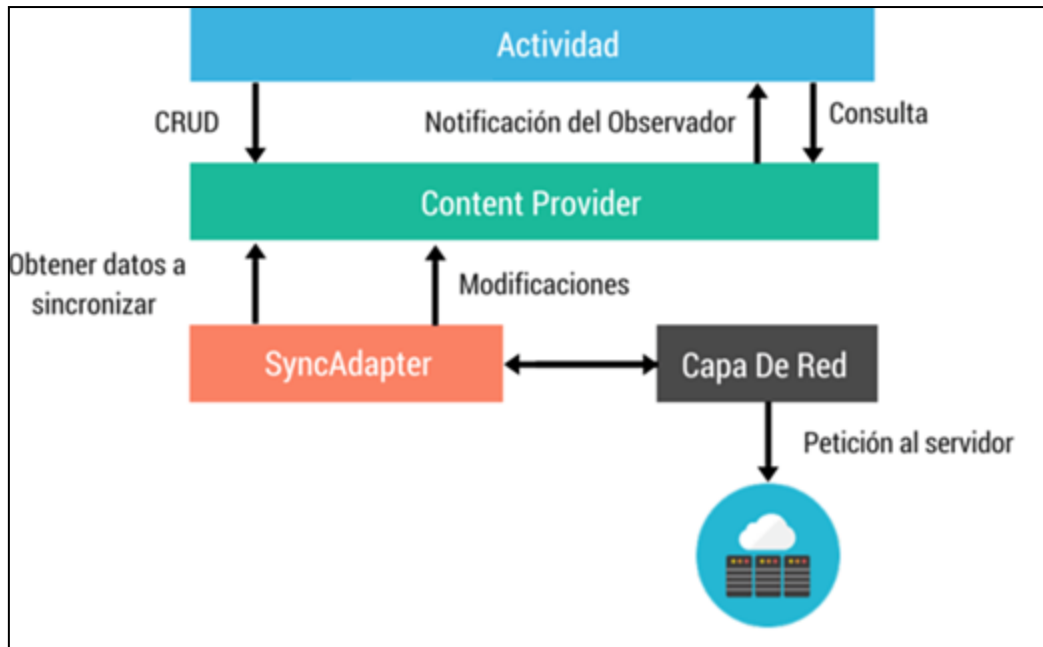


Figura 19 - Componentes para el intercambio de datos

Descripción de componentes:

- **Activity:** Son componentes de aplicación que permiten al usuario interactuar con la pantalla.
- **ContentProvider:** Permite compartir datos hacia una base de datos almacenándolos primero en caché.
- **SyncAdapter:** Permite sincronizar datos entre un dispositivo Android y un servidor de web, también facilita la sincronización de muchas tareas en paralelo minimizando así el tiempo y el ahorro de batería.
- **Loaders:** Permiten realizar operaciones en hilos separados, simplificando así la carga asíncrona de datos.
- **NetworkLayer:** Es la capa diseñada para brindar la conectividad de peticiones http.
- **AsyncTask:** Evita el bloqueo del hilo principal de la interfaz de usuario.

Anexo 16 - Pruebas de seguridad

Para garantizar la seguridad de la aplicación, se realizaron diversas pruebas de seguridad y concurrencia para comprobar que la aplicación cumple con los criterios necesarios para brindar la seguridad y rendimiento necesario. Para las pruebas de seguridad se utilizó la herramienta de OWASP, específicamente OWAS ZAP.

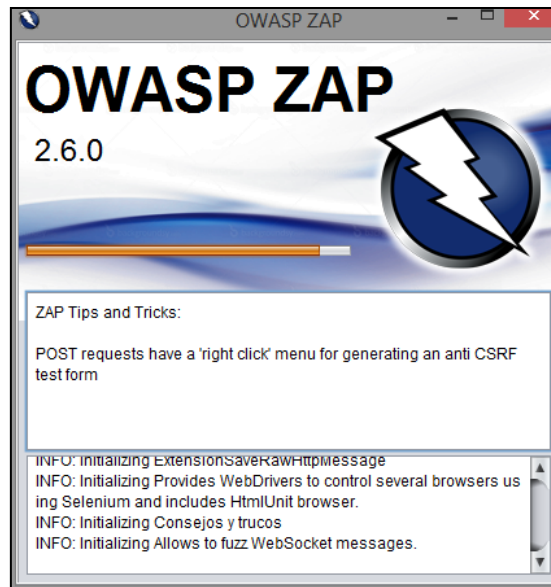


Figura 20 - Owasp ZAP

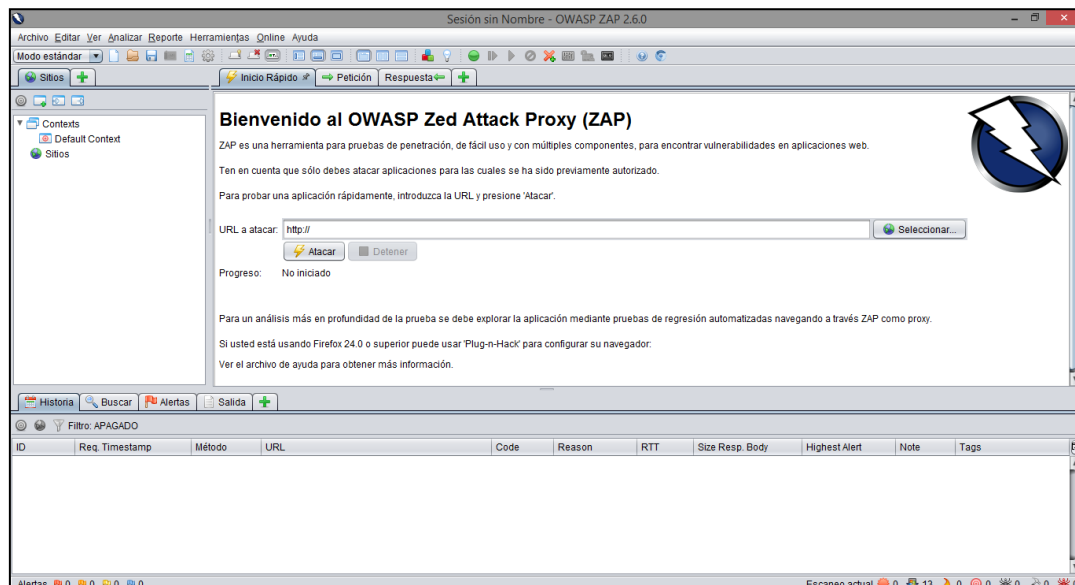


Figura 21 - Prueba de zend attacks

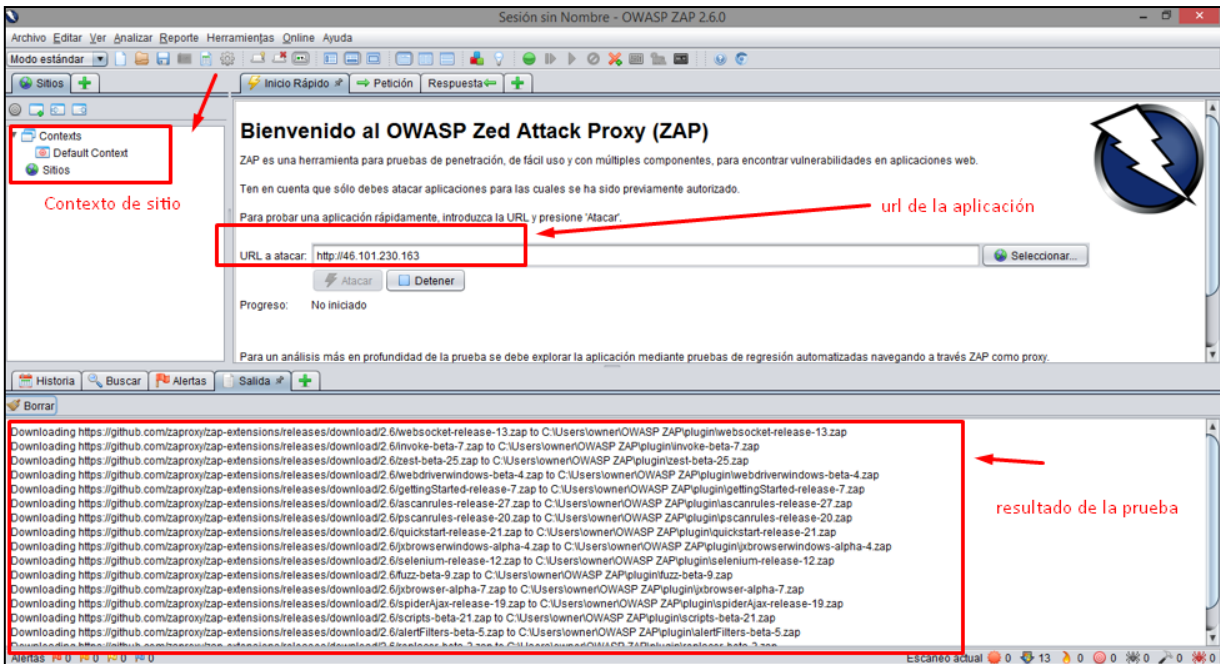


Figura 22 - Resultado de zend attacks

Anexo 17 - Pruebas de concurrencia

Para las pruebas de concurrencia se utilizó la herramienta Jmeter, esta herramienta facilita las pruebas de peticiones al servidor permitiendo así conocer el grado soportado en un escenario simulado.

1. Se crea un hilo donde se agregarán los servicios de una categoría

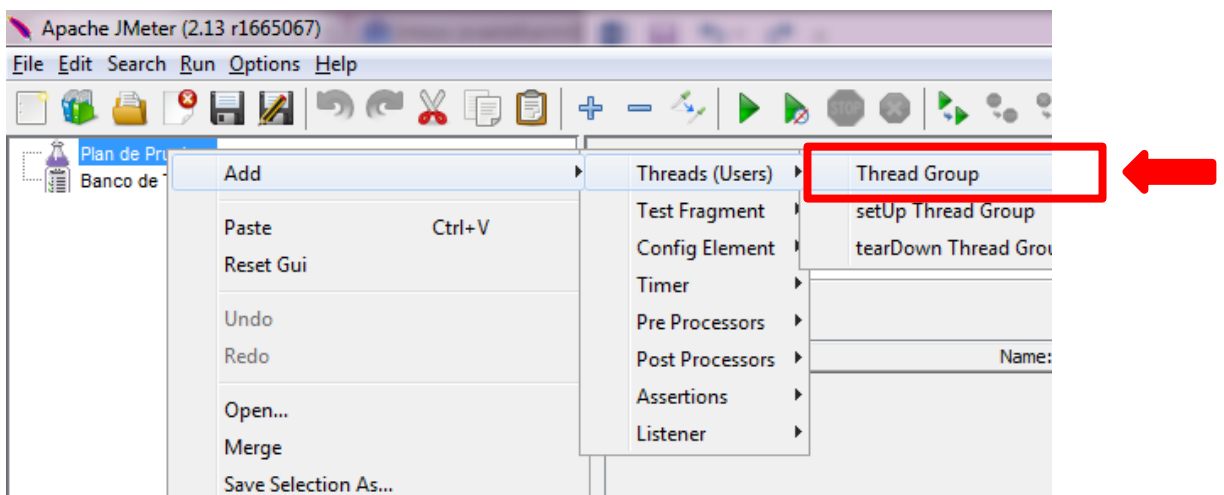


Figura 23 - Creación del thread group

2. Se le cambia el nombre y el número de hilos dependiendo de cuanta carga se le desea asignar a los webservices, en este caso agregue 500 hilos/usuarios por webservice.

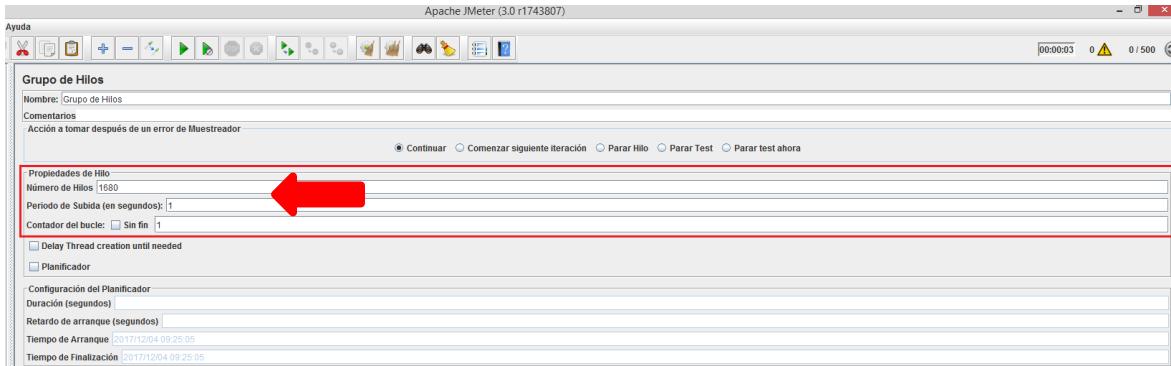


Figura 24 - Cantidad de usuarios simultáneos

1. Se le agrega un request SOAP/XML-RPC por cada webservice SOAP que tenga el Grupo de Webservices.

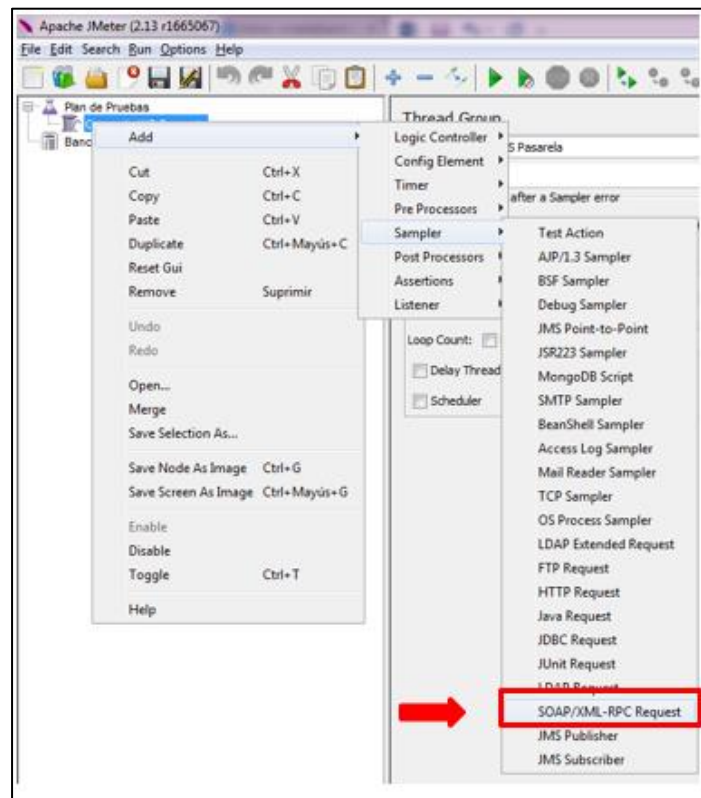


Figura 25 - Creación de sopa/xmlrequest

1. La figura 26 muestra los picos de mantenidos de más de 1,600 usuarios simultáneos en un lapso de menos de 10 segundos por petición http.

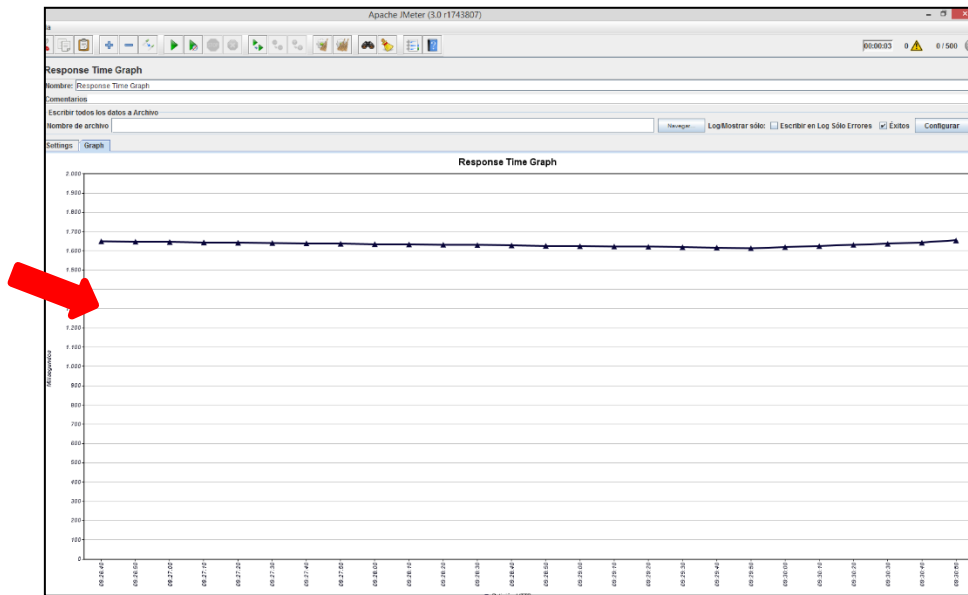


Figura 26 - Gráfico de tiempo

2. La figura 27 muestra resultados del Receptor de Gráfico de Muestras con una concurrencia soportada por encima de los 1,500 usuarios por segundo de manera simultánea.

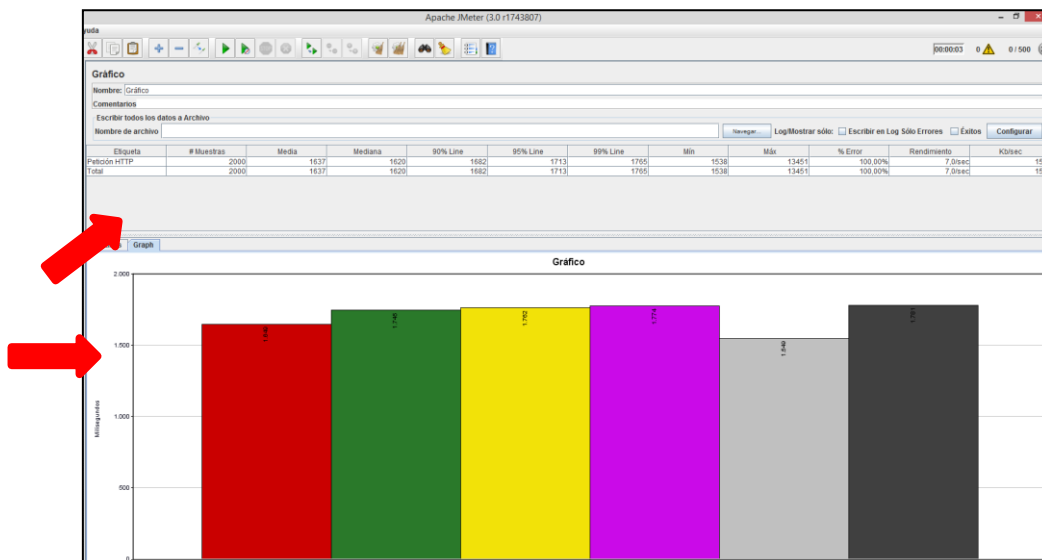


Figura 27 - Receptor de gráfico de muestras de concurrencia por encima de los 1,500 usuarios por segundo.

3. Los otros listeners que se ve en la imagen anterior son los siguientes:

Resultados en Tabla.

En la figura 28 se tiene una lista de todas las peticiones en una tabla de registros, no es tan detallado como el primer listener, pero da los datos más comunes para poder revisar y comparar con el resto de peticiones.

View Results in Table

Name: Resultados en Tabla

Comments:

Write results to file / Read from file

Filename Log/Display Only: Errors Successes

Sample #	Start Time	Thread Name	Label	Sample Time(ms)	Status	Bytes	Latency	Connect Time(ms)
1	12:21:22.407	Grupo de WS Pasar...	Consulta de Identid...	70		359	69	0
2	12:21:22.870	Grupo de WS Pasar...	Consulta de Identid...	8		359	8	0

Figura 28 - Resultado de tabla

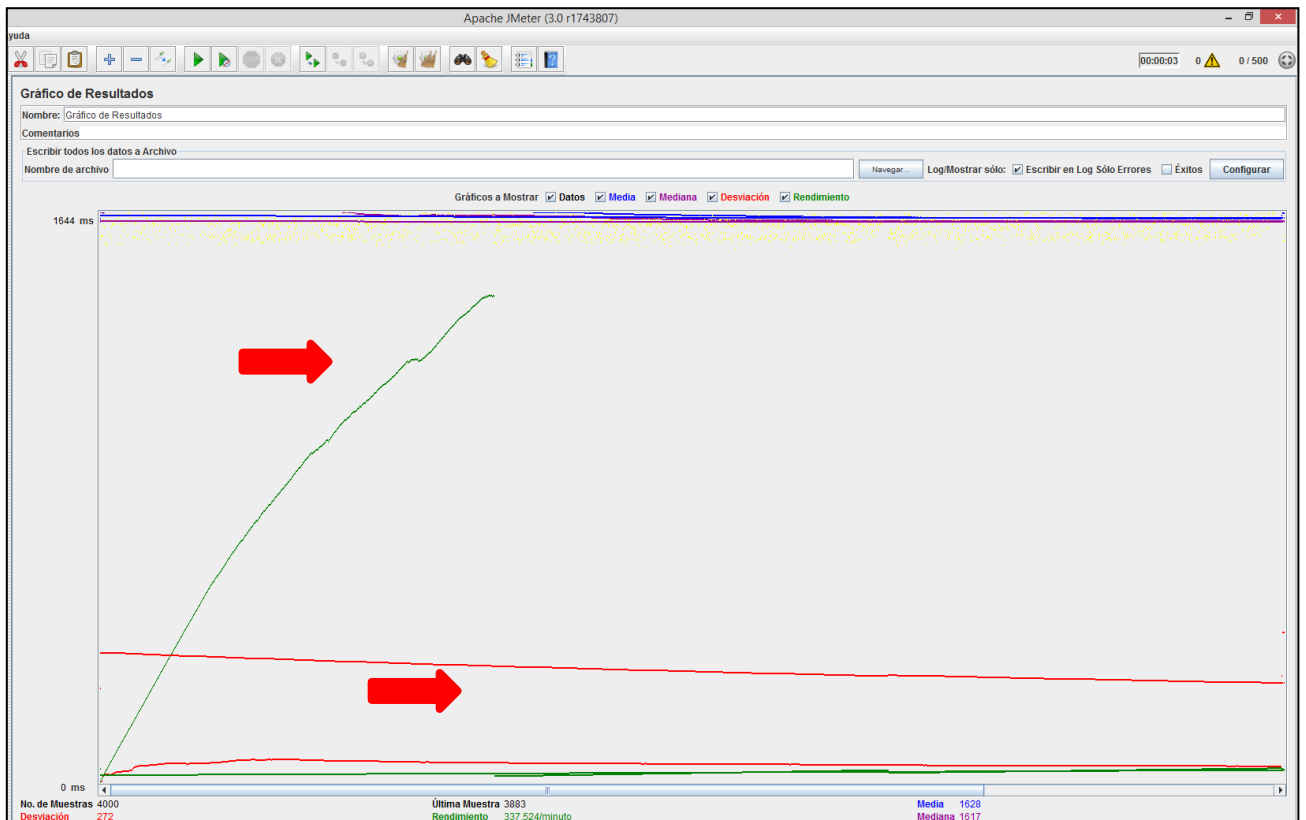


Figura 29 - Resultado gráfico

Anexo 18 - Arquitectura móvil

MODELO VISTA PRESENTADOR (MVP)

La forma de trabajo MVP es un estilo de arquitectura de software que diferencia tres aspectos principales: modelo, vista, presentador en tres capas distintas. El modelo está conformado por un conjunto de clases que describen la lógica de negocio, asimismo se encarga de definir las reglas de negocio para los datos. El presentador es responsable de manejar todos los eventos de la interfaz de usuario, este recibe la información de los usuarios por medio de la vista. La arquitectura MVP, proporciona una comunicación bidireccional entre la vista y el presentador, el usuario interactúa con la vista. (Android Developer, 2017)

Componentes de la arquitectura móvil

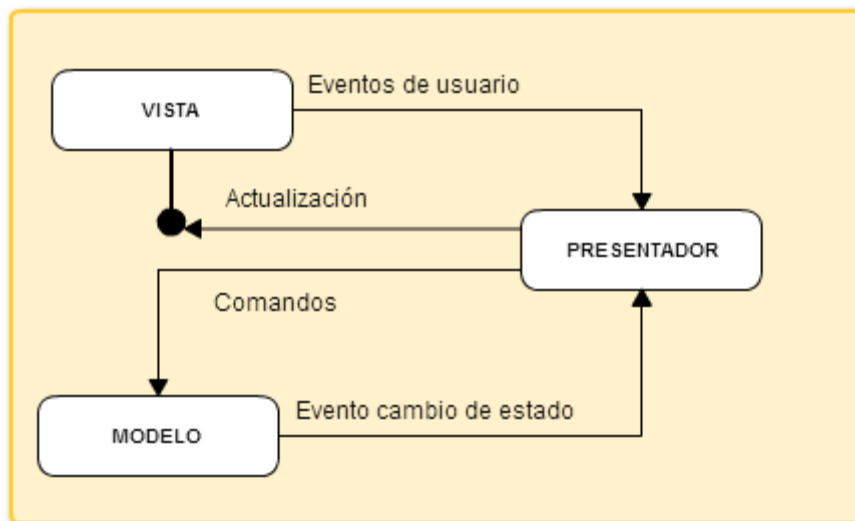


Figura 30 - Componentes de la arquitectura móvil.

1. La implementación del MVP como arquitectura de desarrollo en aplicaciones móviles, tiene el siguiente flujo.
2. La capa vista - View incluye las interfaces de usuario (actividades, recursos, layouts), para la interacción del usuario final con la aplicación.
3. La vista es la única responsable de mostrar los datos que se recibe desde el presentador como el resultado.

4. Presentador o también denominada capa de negocio, hace de puente entre la vista y el modelo, incluyendo clases, como también métodos que almacenan la lógica de la aplicación. Por lo que los artefactos de la capa vistas invocarán las clases almacenadas en dicha capa.
5. Presentador es la capa encargada de mostrar la interfaz gráfica y proveerla de datos, maneja todos los eventos de la interfaz de usuario en nombre de la vista. Esta recibe la información del usuario final a través de la vista y procesa los datos con ayuda del modelo, pasando los resultados a la vista.
6. Presentador es quien escucha los eventos que se producen en la vista y ejecuta las acciones necesarias a través del modelo.
7. El presentador es independiente de la tecnología de interfaz de usuario.
8. El modelo es la capa que contiene dos partes importantes: Las denominadas clases entidad. Incluye la definición de la lógica del modelo de datos con lo que se va a trabajar, estas clases serán manejadas por la capa de negocio. Infraestructura Layer. Abstrae la complejidad tecnológica de la gestión del almacenamiento físico, por lo que existen diversas formas de manejar la información puede ser desde content providers, ficheros, base de datos, hasta web Services.
9. El modelo es el encargado de proveer la información, es donde se lleva a cabo toda la lógica de negocio.
10. El modelo representa el conjunto de clases que describen la lógica de negocio y datos, también define las reglas de negocio para los datos.
11. El MVP busca abstraer la lógica de negocio de la capa de presentación en Android.

ARQUITECTURA MVP ENFOCADA AL NEGOCIO DE LA OTIC

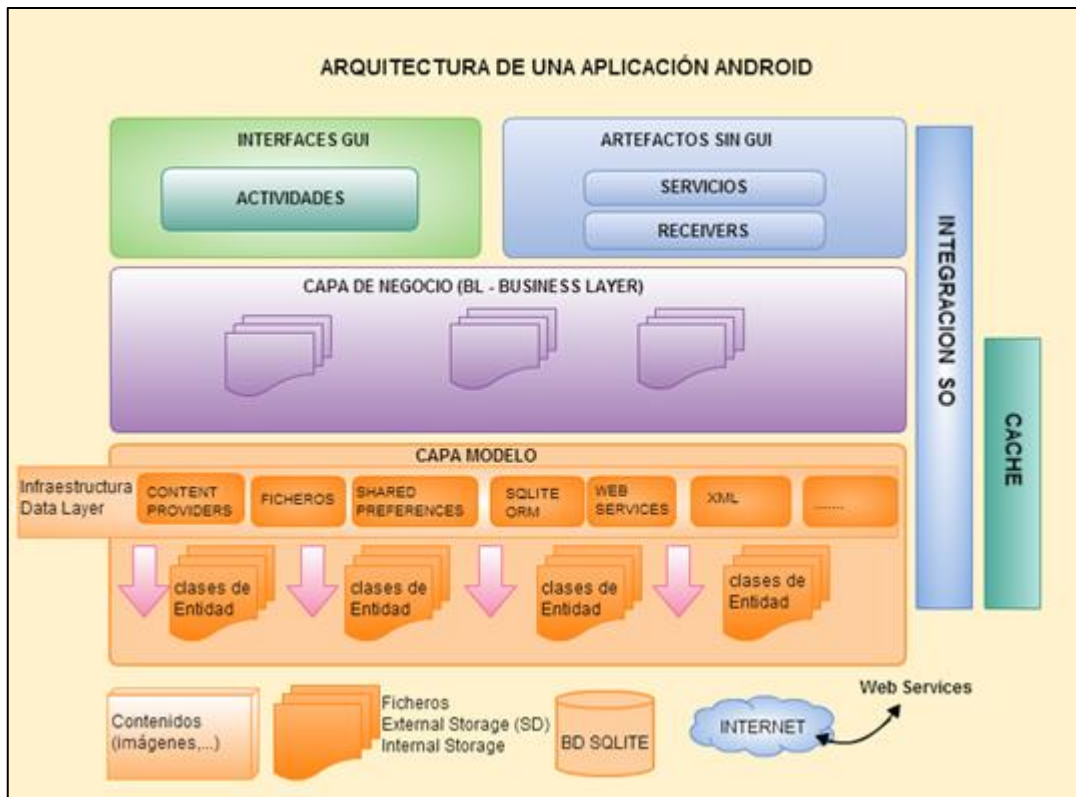


Figura 31 - Componentes arquitectura mvp

Acceso a la base de datos local con ORMLITE

Object Relational Mapping son objetos relacionales de ligero uso y que brindan la funcionalidad de persistencia de objetos java a base de datos SQLite. (Android Developer, 2017)

Adición de librerías ORMLITE

Para el desarrollo de la aplicación se requirió de consultas SQLite y se agregaron las siguientes librerías:

- compile 'com.jxxx.ormlite:ormlite-android:x.xx'
- compile 'com.jxxx.ormlite:ormlite-core:x.x'

Para agregar las librerías se debe de ubicar en la raíz de la carpeta de aplicaciones de tal modo que las dependencias se visualizarán de la siguiente manera:

```

1  apply plugin: 'com.android.application'
2
3  android {
4      compileSdkVersion 22
5      buildToolsVersion "22.0.1"
6
7      defaultConfig {
8          applicationId "com.example.ejmrestuploadlist"
9          minSdkVersion 10
10         targetSdkVersion 22
11         versionCode 1
12         versionName "1.0"
13     }
14     buildTypes {
15         release {
16             //debuggable true //Borrar en produccion
17             minifyEnabled false
18             proguardFiles getDefaultProguardFile('proguard-android.txt'), 'proguard-rules.pro'
19         }
20     }
21 }
22
23 dependencies {
24     compile fileTree(dir: 'libs', include: ['*.jar'])
25     compile 'com.android.support:appcompat-v7:22.+'
26     compile 'com.j256.ormlite:ormlite-core:4.48'
27     compile 'com.j256.ormlite:ormlite-android:4.48'
28 }
29

```

Figura 32 - Configuración de librerías.

Tabla 17 - Requerimientos de arquitectura para proyectos nuevos

COMPONENTE	MARCA Y VERSIÓN	JUSTIFICACIÓN
Base de datos	SQLite.	Por ser un motor de Base de Datos propio de Android el cual maneja sus métodos para crear, eliminar, ejecutar comandos SQL y realizar otras tareas de gestión de base de datos.
Java	JDK 7 o superior	Por el uso de anotaciones
IDE	Android Studio 1.2.x o superior	Por ser un IDE propio de la plataforma Android.
Persistencia de datos.	ormlite-core 4.48 o superior ormlite-android:4.48 o superior	Por su simplicidad para crear objetos en SQLite.

LA CAPA MODELO

Es la interfaz que define la estructura de datos que muestra la vista, es decir funciona como la puerta de enlace a la capa de dominio o de lógica de negocio. A continuación, se muestra una imagen de la estructura de directorios de un proyecto en el IDE Android Studio, en el cual se muestra gráficamente cada uno de los componentes de la Capa Modelo:



Figura 33 - Estructura de proyecto móvil

En la imagen anterior se puede apreciar los componentes de modo general de un proyecto el cual muestra un paquete principal que contiene la estructura lógica y los servicios que contienen el diseño. Detalle de componentes de la capa modelo:

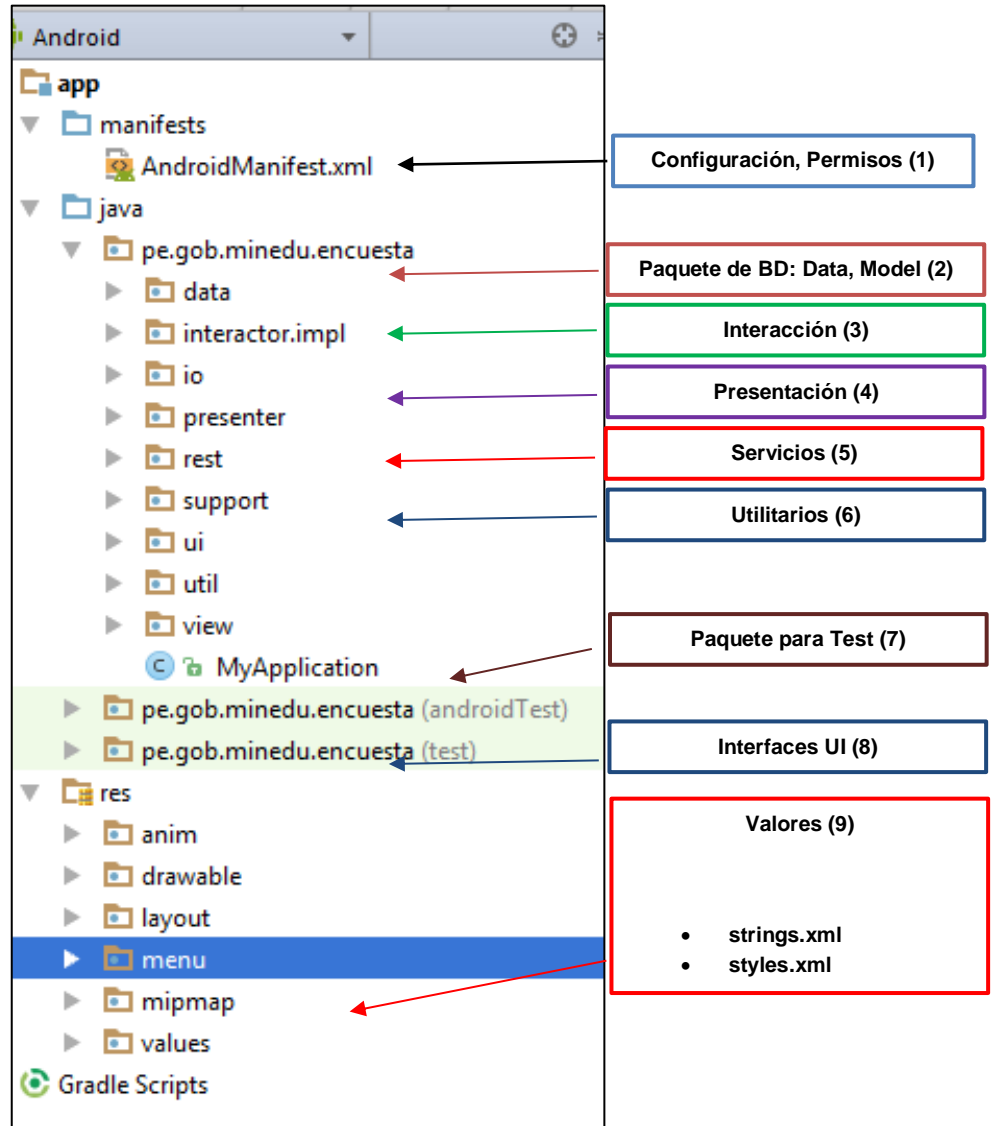
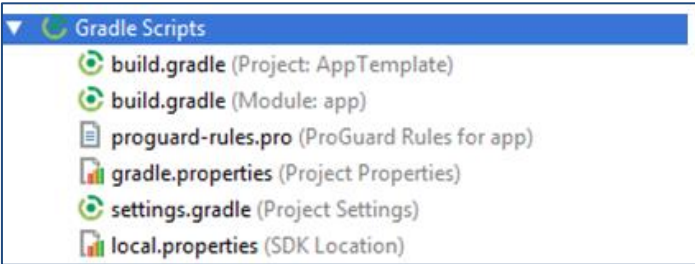
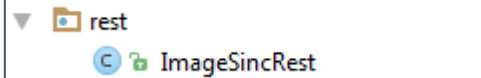


Figura 34 - Estructura de componentes

Tabla 18 - Especificaciones de componentes de la capa vista para proyectos nuevos

Componentes	Descripción
<p>Archivos en Configuración (1)</p>	<p>Los archivos que contiene Gradle Scripts contiene configuraciones para la optimización del funcionamiento del aplicativo como: Proguard-rules.pro. Herramienta encargada de optimizar y ofuscar el código mediante la eliminación de código sin usar y cambiando el nombre de las clases, campos y métodos, el resultado es un archivo .apk. Por ser una herramienta propia de Android para utilizarlo, el desarrollador deberá de invocarla. Gradle properties. Permite generar código de alta calidad, escalabilidad y fácil de leer. Se establece las propiedades a través de las variables de entorno como las GRADLE_OPTS</p> <p>Settings.Gradle. Local.properties.</p> 

<p>Archivo gradle del módulo (2)</p>	<p>Ubicación: {app_root}/</p> <p>Nombre: build.gradle</p> <p>En dicho archivo se configura la versión mínima que tendrá la aplicación (10), la versión del código actual (1), el nombre de la versión (1.0) y el id de la aplicación (pe.gob.minedu.template)</p> <pre> defaultConfig { applicationId "pe.gob.minedu.encuesta" minSdkVersion 14 targetSdkVersion 25 versionCode 1 versionName "1.0" testInstrumentationRunner "android.support.test.runner.AndroidJUnitRunner" vectorDrawables.useSupportLibrary = true } </pre> <p>A su vez en este archivo se agregarán las dependencias necesarias:</p> <pre> dependencies { compile fileTree(dir: 'libs', include: ['*.jar']) androidTestCompile('com.android.support.test.espresso:espresso-core:2.2.2', { exclude group: 'com.android.support', module: 'support-annotations' }) compile 'com.android.support:appcompat-v7:25.1.1' compile 'com.xwray:passwordview:1.0' testCompile 'junit:junit:4.12' compile files('libs/retrofit-1.9.0.jar'); compile files('libs/okhttp-2.5.0.jar'); compile files('libs/ormlite-android-5.0.jar'); compile files('libs/ormlite-core-5.0.jar'); compile files('libs/okio-1.6.0.jar'); compile 'com.android.support:support-v4:25.1.1' compile 'com.android.support:cardview-v7:25.1.1' compile 'com.android.support:recyclerview-v7:25.1.1' compile 'com.android.support:design:25.1.1' compile 'com.jakewharton:butterknife:7.0.1' compile 'com.github.bumptech.glide:glide:3.6.1' compile 'com.squareup.picasso:picasso:2.5.0' compile 'com.google.code.gson:gson:2.2.4' compile 'com.google.android.gms:play-services-maps:10.0.1' compile 'io.reactivex:rxjava:1.1.1' compile 'io.reactivex:rxandroid:1.1.0' } </pre>
<p>Paquete</p> <p>Rest</p>	<p>Su nombre debe hacer referencia al servicio que se está consumiendo. Ejemplo: ImageSincRest. En el paquete UI debe ir una clase java si se requiere. Esta debe ser la Base de un tipo de UI, tal como se muestra a continuación.</p> 

LA CAPA VISTA

La capa vista considera usar activities, fragment y adapters los mismos que se encargan de mostrar la información y manejar los eventos de entrada y salida del usuario. Toda vista tiene una referencia al presentador por lo que llama a un método del presentador cada vez que se realice una acción sobre la interfaz. A continuación, se muestra el detalle de las carpetas de la capa vista:

Tabla 19 - Capa vista.

Componentes	Descripción
Drawable	La clase drawable es una abstracción que representa una variedad de objetos gráficos más específicos, muchos de ellos pueden ser definidos como recursos usando ficheros XML. Entre ellos tenemos: BitmapDrawable. Imagen basada en un fichero gráfico que puede ser PNG o JPG.
Layout	Se utiliza el objeto de tipo layout por ser un contenedor de una o más vistas.
Menú	Los más habituales son los que aparecen en la zona inferior de la pantalla al pulsar el botón menú. Todos los ficheros XML de menú se colocan en la carpeta “res\menu”

Anexo 19 - Resultados turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
Es seguro | https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?s=1&u=1061528692&o=969624159&lang=es

feedback studio | aplicaci3n m3vil desastre natural

Resumen de coincidencias

2 %

1 repositorio.ucv.edu.pe 2 %
Fuente de Internet

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Aplicaci3n m3vil para reportar los da±os causados por los desastres naturales a los centros educativos para el Ministerio de Educaci3n”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR:
Johnny Bladimir Quispe Flores

ASESOR:
Dr. Emigdio Antonio Alfaro Paredes

Página: 1 de 130 | Número de palabras: 18585 | Text-only Report | High Resolution | Activado

11:39 06/06/2018