

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

**ESTIMACIÓN DE DEMANDA Y CALIFICACIÓN DE ALOJAMIENTOS
TEMPORALES**

INFORME DE PROYECTO INTEGRADOR

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO/A EN COMPUTACIÓN

Presentado por:

Alix Patricia Ferrín Alcívar

Edison André Mora Cazar

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2019

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a mi familia, el pilar de mi vida por todos los sacrificios hechos para darme la educación, por estar siempre a mi lado apoyándome. A mi padre Roberto Ferrín por hacerme sentir una campeona solo por estar estudiando en la ESPOL, a mi madre Patricia Alcívar por enseñarme a disfrutar de esta etapa universitaria, por sacarme de la casa a comer, al cine o llevarme a una fiesta así tuviera que estar estudiando, porque descansar y divertirse también es importante en esta etapa, por enseñarme como organizar mi tiempo entre mis estudios y la vida de “adulto” hacer mis propias compras, mantener mi hogar ordenado, limpio y estudiar. A mis hermanos Alex Ferrín y Alexander Ferrín por ser mis mejores compañeros de vida en esta etapa, por todos los momentos de risas y bromas que compartimos entre momentos de estudio. A mis abuelitas Idalia Villegas y Fabiola Vizcaíno por hacerme sentir una niña pequeña con ellas y recordar que esa parte de mí siempre estará conmigo. Y a mi compañero de tesis y amigo Edison Mora por hacer que trabajar no se sintiera como trabajar por lo divertidas que eran las reuniones de trabajo, por la grata compañía y el apoyo a lo largo del semestre.

Alix Ferrín

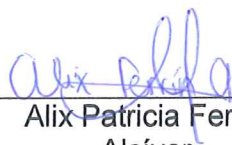
DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a mis padres, ellos han sacrificado mucho desde que empecé la universidad, empezando por mandarnos lejos de mi hogar para tener una mejor oportunidad de formación académica, enseñándome también a independizarme desde muy joven y lo importante que es apreciar los momentos familiares ya que la mayoría solo duraban el fin de semana y vacaciones. A mi hermano Alex que no permitía que me sintiera sola en los días que más lo hacía y que siempre me ayudaba cuando tenía alguna duda con algún proyecto. Y a mi hermano menor Alexander por enseñarme que puedes lograr todas tus tareas del día a día así sean las 11 de la noche y te toque levantarte a las 6 de la mañana para empezar tu día y por hacerme sentir como en casa cuando me traía un café y algo para comer cuando estaba lo suficientemente agotada para levantarme.

Alix Ferrín

DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Alix Patricia Ferrín Alcívar y Edison André Mora Cazar damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

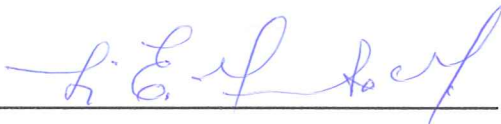


Alix Patricia Ferrín
Alcívar

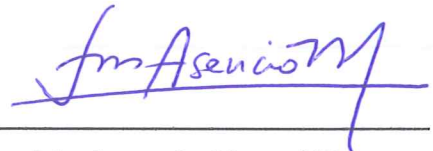


Edison André Mora
Cazar

EVALUADORES

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'L. E. Mendoza Morales', written over a horizontal line.

Luis E. Mendoza Morales, PhD.
PROFESOR DE LA MATERIA

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'José L. Asencio Mera', written over a horizontal line.

José L. Asencio Mera, MSc.
PROFESOR TUTOR

RESUMEN

Parte del trabajo del Servicio Nacional de Riesgos y Emergencias del Ecuador (SNGRE) es ayudar a las familias afectadas por desastres naturales a encontrar alojamientos temporales. Para esto se mantienen los procesos de estimación de demanda y calificación de alojamientos temporales, los cuales actualmente consumen demasiado tiempo y son muy propensos a errores. Para solucionar esto se plantea la implementación de un sistema móvil y web que permita automatizar y hacer más eficiente el desarrollo de estos procesos. Para el desarrollo de la aplicación web se utilizó el lenguaje de programación PHP junto con el framework Symfony para el servidor y una base de datos PostgreSQL debido a los requerimientos del cliente. La aplicación móvil fue desarrollada utilizando el framework Quasar el cual trabaja con VueJS. Se trabajó utilizando la metodología SCRUM, realizando presentaciones quincenales con el cliente. Luego de las pruebas realizadas con el cliente se obtuvo una mejora con respecto a los tiempos que les toma a los usuarios realizar cada funcionalidad del proceso, el proceso de ingreso de calificación siendo el que obtuvo la mejora más considerable. Se presentaron ciertas restricciones con el nuevo módulo de períodos, sin embargo, fue considerado útil para el futuro. Finalmente se concluye que la herramienta logra solucionar el problema reduciendo el tiempo que les toma a los encargados del ingreso y la administración de los alojamientos temporales debido a la automatización de ciertos cálculos y del llenado de ciertos campos del formulario. Debido a la información almacenada en la base de datos se recomienda continuar con el proyecto creando un módulo de simulación de eventos el cual muestre qué alojamientos activar para ayudar a las familias afectadas.

Palabras Clave: Alojamientos temporales, Estimación demanda, Vue, PHP, SNGRE.

ABSTRACT

Part of the work of the Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias del Ecuador is to help families affected by natural disasters find temporary housing. For this, the processes for estimating demand and qualifying temporary accommodation are maintained, which currently consume too much time and are very prone to errors. To solve this, the implementation of a mobile and web system is proposed to automate and make the development of these processes more efficient. For the development of the web application, the PHP programming language was used together with the Symfony framework for the server and a PostgreSQL database due to customer requirements. The mobile application was developed using the Quasar framework which works with VueJS. Work was done using the SCRUM methodology, making biweekly presentations with the client. After the tests carried out with the client, an improvement was obtained related to the time it takes for the users to perform each functionality of the process, the temporary housing qualification process being the one that obtained the most considerable improvement. Certain restrictions were presented with the new period module; however, it was considered useful for the future. Finally, it is concluded that the system manages to solve the problem by reducing the time it takes for those in charge of entering and managing temporary housing due to the automation of certain calculations and the filling of certain fields of the form. Due to the information stored in the database it is recommended to continue with the project by creating an event simulation module which shows which accommodations to activate to help the affected families.

Keywords: *Temporary housing, Demand estimate, Vue, PHP, SNGRE.*

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
<i>ABSTRACT</i>	II
ABREVIATURAS.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
CAPÍTULO 1.....	1
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Descripción del problema	1
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	3
1.4 Marco Teórico	3
1.4.1 Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos	3
1.4.2 Terremoto	3
1.4.3 Inundación	4
1.4.4 Desastres Naturales	4
1.4.5 Alojamientos temporales.....	4
1.4.6 Estimación de demanda	6
CAPÍTULO 2.....	7
2 METODOLOGÍA.....	7
2.1 Recolección de datos	7
2.2 Fiabilidad de los datos.....	9
2.3 Análisis de datos	10
2.4 Propuesta de solución	12

CAPÍTULO 3.....	16
3 RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	16
3.1 Módulo de administración de períodos.....	16
3.2 Módulo de estimación de demanda.....	18
3.3 Módulo de calificación de infraestructuras y terrenos.....	20
3.4 Análisis de costos.....	23
CAPÍTULO 4.....	24
4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	24
Conclusiones	24
Recomendaciones	25
BIBLIOGRAFÍA.....	24

ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
SNGRE	Servicio Nacional de Riesgos y Emergencias del Ecuador
PHP	Preprocesador de Hipertexto
GPR	Gestión del Gobierno por Resultados
MIES	Secretaría de Gestión de Riesgos y el Ministerio de Inclusión Económica y Social

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Clasificación de Alojamientos Temporales por Organización [5]	4
Figura 1.2 Clasificación de Alojamientos Temporales por Modalidades [6].....	5
Figura 2.1 Flujo de Procesos de Estimación de Demanda Y Calificación de Alojamientos Temporales	9
Figura 2.2 Roles del Sistema.....	10
Figura 2.3 Diagrama de Casos de Uso	12
Figura 2.4. Esquema de la Solución	14
Figura 3.1 Validación de Período en Ingreso de Calificación	17
Figura 3.2 Vista de Períodos	18
Figura 3.3 Ingreso de Estimación de Demanda.....	19
Figura 3.4 Validaciones de Campos del Formulario	21
Figura 3.5 Campos Automáticos del Formulario.....	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Antes y después del módulo de estimación de demanda.....	20
Tabla 3.2 Antes y después del módulo de calificación de alojamientos temporales.....	21
Tabla 3.3 Antes y después aprobación de fichas calificaciones de alojamientos temporales	23
Tabla 3.4 Tabla de costos.....	23

CAPÍTULO 1

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Debido a que el país está expuesto a diferentes amenazas por causa de eventos peligrosos, se registran anualmente miles de familias afectadas o damnificadas que requieren la asistencia integral del Estado para la restitución de sus derechos. Aquellas familias que no pueden retornar a su hogar de forma permanente o temporal, luego de evacuar por la amenaza, necesitan ser alojadas en espacios planificados para su atención integral, garantizando el cumplimiento de normas de asistencia humanitaria y el respeto de la dignidad de la población desplazada.

En atención a lo dicho, se ha identificado la necesidad de contar con una estimación de la demanda de alojamientos temporales detallada por distribución geográfica, esto es por cada parroquia, cantón, provincia o zona en la que se encuentra dividido el país, tomando en cuenta como variable la ocurrencia de eventos peligrosos que se suscitan y la cantidad de personas que fueron atendidas dentro de los espacios de alojamiento temporal.

De ese modo, el ejercicio de estimación de la demanda de alojamientos temporales a nivel nacional debe complementarse con la identificación y calificación de infraestructuras que puedan ser utilizados como alojamientos temporales, o terrenos para la implementación de campamentos temporales, para la atención a las familias afectadas o damnificadas ante la ocurrencia de eventos peligrosos, a fin de identificar la capacidad de alojamiento y, posteriormente, analizar la brecha entre demanda y capacidad.

1.2 Descripción del problema

En la actualidad el procedimiento para la estimación de la demanda, validación y publicación de alojamientos temporales forma parte de los indicadores de gestión del Gobierno por Resultados – GPR y se lo realiza de forma manual por técnicos

de las Coordinaciones Zonales del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE) y la Dirección de Gestión de Riesgos. [1]

Tanto la estimación de la demanda de alojamiento temporal como la calificación de infraestructura o terrenos se deben realizar a través de las herramientas oficiales de la SNGRE. Las mismas consisten en unos formularios dispuestos en hojas de cálculo electrónicas. Sin embargo, la dificultad de manejar este formato en dispositivos móviles tiene como consecuencia que los técnicos impriman los formularios, los llenen a mano en campo, y luego transcriban la información al formato digital en oficina.

Una vez transcritos los datos a la ficha digital, ficha por ficha, se debe llenar el formulario de consolidación con la información de la zona, transcribiendo del mismo modo cada ficha.

Una vez realizado este proceso, se remite a la Dirección de Gestión de Riesgos para la revisión y conformidad, de ser el caso. La Dirección debe realizar la consolidación de la información a nivel nacional, de forma manual, en el formulario correspondiente y con base en cada consolidado zonal. Este formulario, al igual que los anteriores mencionados, no se alimenta automáticamente. Como consecuencia, la persona encargada de la consolidación a nivel nacional debe invertir mucho tiempo en este proceso.

En el proceso de revisión y validación se realizan observaciones a los productos preliminares remitidas por las Coordinaciones Zonales, esto incrementa los tiempos en el proceso de calificación y estimación.

En este sentido, el proceso actual es largo y complejo. Requiere del apoyo de varios técnicos en el trabajo en campo, una considerable cantidad de impresiones de formularios, mucho tiempo y una carga importante de trabajo para la revisión y calificación en la consolidación. En síntesis, es un proceso de alta demanda de tiempo y recursos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un sistema informático que permita al SNGRE la gestión de los procesos de estimación de demanda, recolección de datos y calificación de alojamientos temporales para el mejoramiento en la atención a personas afectadas por eventos adversos.

1.3.2 Objetivos Específicos

- 1) Desarrollar una aplicación móvil que facilite la recolección los datos de los alojamientos temporales.
- 2) Desarrollar una aplicación web para la administración de los registros de calificaciones y la estimación de demanda de alojamientos temporales.

1.4 Marco Teórico

1.4.1 Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos

La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos es un órgano público encargado de garantizar la protección de las personas sobre las represalias que, desastres de origen natural o antrópico puedan ocasionar. Por medio de planificación y estrategias orientadas a identificar, analizar, prevenir y mitigar estos riesgos y reconstruir las condiciones sociales, económicas y ambientales afectadas por emergencias o desastres. [2]

1.4.2 Terremoto

También conocido como sismo, movimiento telúrico, temblor, entre otros. Es un fenómeno de sacudida brusca de la corteza terrestre ocasionada por la liberación de energía acumulada en forma de ondas sísmicas. Comúnmente ocasionadas por fallas geológicas. También pueden ocurrir por choque de las placas tectónicas. Dependiendo del origen del terremoto como consecuencia puede originar un maremoto. [3]

1.4.3 Inundación

Fenómeno natural causado por la acumulación de agua, en particular lluvias. Comúnmente ocasionadas por una fusión rápida de hielo o exceso de precipitación en ríos lo que produce que se desborden. [7]

1.4.4 Desastres Naturales

Los desastres naturales ocurren cuando un fenómeno natural supera un límite de normalidad medido generalmente por una escala, dejando como consecuencias pérdidas materiales y de vidas humanas.[4]

1.4.5 Alojamientos temporales

Los alojamientos temporales son espacios a los que las personas afectadas o damnificadas por un desastre natural acuden luego de haber evacuado de sus hogares. Pueden ser clasificados por la naturaleza de su organización en espontáneos y planificados [5]. Ver Figura 1.1.



Figura 1.1 Clasificación de alojamientos temporales por organización [5]

- **Espontáneos** son aquellos espacios que las personas damnificadas por algún evento utilizan independientemente de la asistencia del gobierno. Este tipo de alojamiento no cumple con las condiciones mínimas de habitabilidad que cumplen los alojamientos planificados.
- **Planificados** son aquellos espacios asignados por autoridades a las personas damnificadas por algún evento. Estos espacios han sido preparados con anticipación y cumplen los estándares necesarios.

De la misma manera, los alojamientos pueden ser clasificados por modalidades [6]. Ver Figura 1.2.

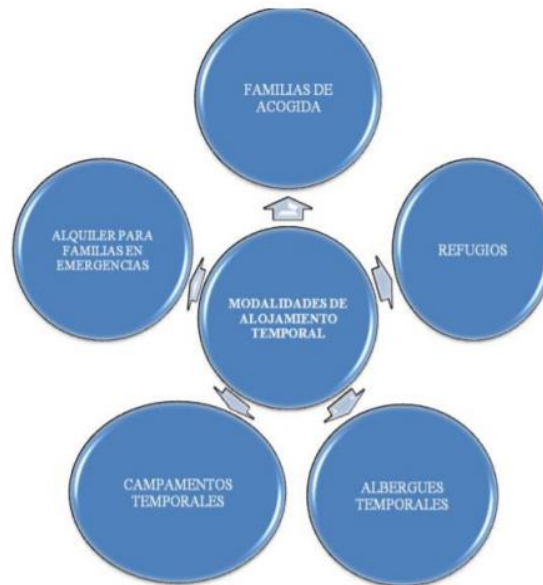


Figura 1.2 Clasificación de alojamientos temporales por modalidades [6]

- **Refugios:** Es un espacio temporal en el cual después de un desastre natural, las familias o personas damnificadas se alojan hasta que el peligro haya cedido o no con asistencia del gobierno.[6]
- **Alojamientos temporales:** Considerada como infraestructura previamente calificada para albergar personas afectadas o damnificadas cuando sucede un desastre natural, se brinda de alimentación y servicios básicos: la permanencia es de hasta 60 días.
- **Campamentos temporales:** Es un alojamiento que se activa en un terreno cuando hay carencia de una infraestructura previa, en el cual reciben familias o personas damnificadas ante desastres naturales, se cuentan con carpas familiares, agua, alimentación y servicios básicos; la permanencia es de hasta 6 meses. [4]

1.4.6 Estimación de demanda

La Secretaría de Gestión de Riesgos y el Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES) tiene como objetivo gestionar alojamientos temporales para asegurar la atención integral y el bienestar a la población vulnerable, afectada o damnificada por evento adversos.

Estos pueden ser establecimientos públicos que podrían funcionar como alojamientos temporales conforme a las necesidades de las familias. Se notifica a los propietarios de estos establecimientos y se verifica el cumplimiento de las normas mínimas de respuesta humanitaria.[6]

CAPÍTULO 2

2 METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta la metodología utilizada para el desarrollo de la solución al problema propuesto en el capítulo anterior. Se discuten los métodos utilizados para la recolección de los datos necesarios para el diseño de las aplicaciones, la fiabilidad y el análisis de estos datos. También se presentan las tecnologías usadas para el desarrollo de la solución; y se detalla la razón por la cual fueron seleccionadas. Finalmente, se describe la propuesta de solución y el plan a seguir para poder implementarla correctamente.

La metodología utilizada fue SCRUM, recomendable para gestionar proyectos de software, el objetivo clave es planificar proyectos de gran volumen con posibles cambios de último momento, por lo general se planifica por semanas siendo la menor cantidad de tiempo una semana y la mayor cantidad siendo cuatro semanas y en cada sprint o hito se valida el avance de la semana anterior. Se planificaron reuniones semanales con el tutor para mostrar constantemente los avances del desarrollo y tener retroalimentación por parte de él y se planificaron 7 reuniones con SNGRE siendo tanto para presentaciones de sprints o hitos, como para aclarar dudas sobre los roles durante el tiempo de implementación.

2.1 Recolección de datos

La recolección de datos para el desarrollo del proyecto se ha realizado por medio de varias reuniones con el gerente de Tecnologías de la Información (TI), Manuel Sánchez y el director del proyecto Johan Coronel en las cuales se explicó el funcionamiento de los diferentes módulos que tendría el proyecto, estimación de demanda y calificación de alojamientos temporales, y cómo se integran entre ellos. También se especificaron los diferentes roles de los usuarios de la aplicación:

- Visualizador
 - Este usuario sólo tiene acceso a la plataforma web en la cual solo podrá visualizar los registros de las calificaciones y estimaciones ingresados

por el registrador.

- También, dentro de la misma plataforma web, podrá descargar los reportes de ambos módulos.

- Registrador

- Este es el usuario que se encarga de ingresar la información al sistema de las calificaciones de infraestructuras y terrenos, junto con la estimación de demanda de las zonas a las que pertenece.
- Al igual que el **visualizador**, podrá visualizar en la plataforma web todos los registros de calificaciones y estimaciones ingresados.

- Validador

- Dentro del flujo del proceso de Estimación de Demanda y Calificación de Alojamientos Temporales, después de que el registrador haya ingresado la información correspondiente al sistema, es trabajo del validador, verificar que la información ingresada sea correcta.
- De ser correcta, se aprueba el registro y pasa al aprobador para que haga su trabajo.
- De no ser correcta, se ingresa un comentario con las indicaciones necesarias para corregir. El comentario le llegará al registrador y él realizará las correcciones necesarias.
- Al igual que el **visualizador**, podrá visualizar en la plataforma web todos los registros de calificaciones y estimaciones ingresados.

- Aprobador

- Este usuario es el encargado de dar la aprobación final de cada registro para indicar que fue aceptado por la SNGR.
- Al igual que el **validador**, podrá ingresar comentarios si cree que la información registrada no es la correcta.

La SNGRE nos proveyó un diagrama del flujo completo del proceso de Estimación de Demanda y Calificación de Alojamientos Temporales (ver Figura 2.1) previamente mencionado.

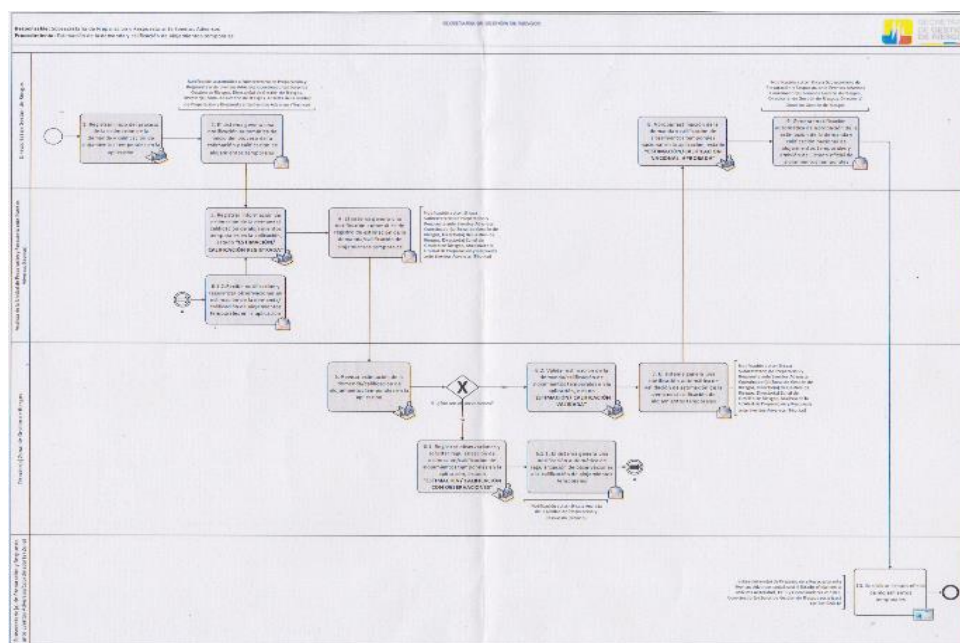


Figura 2.1 Flujo de procesos de estimación de demanda y calificación de alojamientos temporales

Se indicó que el proceso de la Figura 2.1 es el que se desea mejorar debido a que es un proceso que consume mucho tiempo a todos los usuarios.

2.2 Fiabilidad de los datos

El proceso presentado en la sección anterior es el que la SNGRE está siguiendo actualmente para realizar su trabajo, por lo tanto, todos los datos recolectados de ese proceso son datos reales que no van a cambiar durante el desarrollo de la solución, o que sus cambios no afectarán la planificación que se tiene para el desarrollo de la solución.

Los cambios que pueden surgir corresponden a los criterios bajo los cuales se estima la demanda de alojamientos de una provincia. Lo que puede cambiar sobre eso es que se añadan o se quiten criterios, lo cual, según las reuniones que hemos tenido, no es probable que pase. Han venido usando los mismos criterios desde

hace ya mucho tiempo. Además, de existir cambios en los criterios, su implementación no requeriría de mucho tiempo.

Teniendo en cuenta que las reuniones fueron realizadas con personas que serán quienes utilizarán las aplicaciones, los prototipos propuestos y aceptados por ellos mismos, representan una solución eficiente y correcta al problema planteado.

No existirán problemas de dificultad de uso de las aplicaciones debido a que los diseños tanto de los formularios, como de las tablas en donde se visualizará la información son lo más parecido a cómo se maneja el proceso actualmente.

2.3 Análisis de datos

De los datos proveídos y recolectados mencionados previamente, se realizaron los siguientes diagramas para indicar la solución a desarrollar.

Del análisis de los diferentes roles de los usuarios de la aplicación, se pudo observar que los roles de registrador, aprobador y coordinador realizan las mismas tareas que el rol de visualizador, y aparte ciertas tareas extra correspondientes a sus roles. A partir de este análisis, se lo puede ver como una relación de herencia entre los roles, como se lo representa en el diagrama de la Figura 2.2.

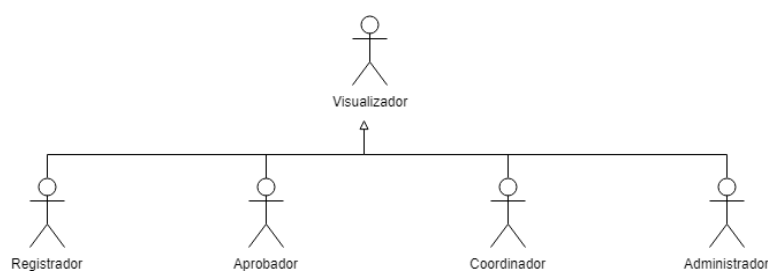


Figura 2.2 Roles del sistema

Para representar las tareas de los usuarios se dividió el sistema en 3 módulos:

- Calificación de infraestructuras y terrenos
- Estimación de demanda
- Administración de períodos

Como se lo representa en el diagrama de la Figura 2.3, el módulo de calificación de infraestructuras y terrenos corresponde a la parte inicial del proceso en la que los registradores se dirigen a las zonas que les corresponden y comienzan a llenar las fichas correspondientes a las infraestructuras y terrenos que están evaluando. Estos registros pasan por un proceso de validación y aprobación por parte de los roles correspondientes.

El módulo de estimación de demanda corresponde a la siguiente fase del proceso, en la cual se ingresan las estimaciones de demanda de alojamientos temporales de cada parroquia basándose en criterios previamente discutidos. Al igual que el módulo anterior, estos registros ingresados también pasan por un proceso de validación y aprobación; ver Figura 2.3.

Finalmente, se tiene el módulo de administración de períodos, en el cual el principal actor es el administrador, quien es el encargado de iniciar y finalizar un período del proceso de Calificación y Estimación de Demanda de Alojamientos Temporales. Los demás usuarios recibirán alertas de que se inició el período y comenzarán a realizar sus trabajos mencionados en los módulos anteriores; ver Figura 2.3.

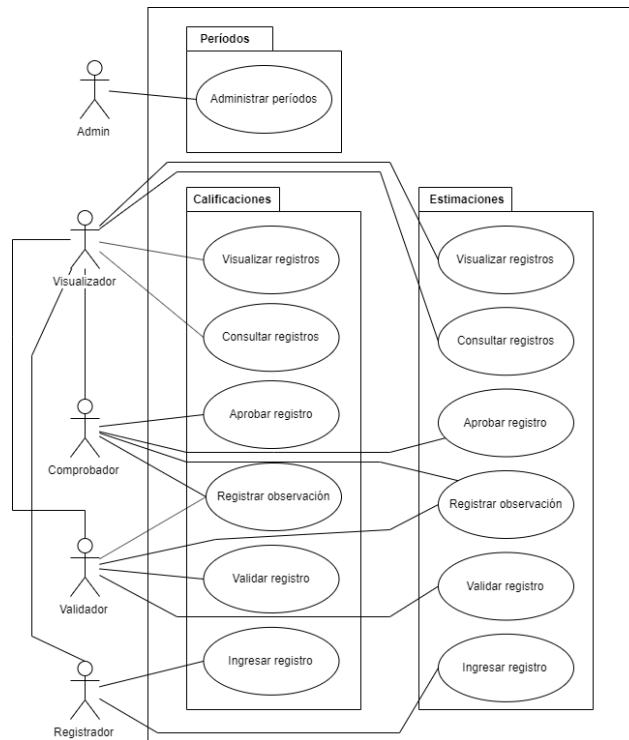


Figura 2.3 Diagrama de casos de uso

2.4 Propuesta de solución

A continuación, se describe la propuesta de la solución la cuál principalmente en una aplicación móvil en la cual se podrán ingresar las fichas de calificación de infraestructuras o terrenos. Esta aplicación será la que utilizará el registrador cuando se dirija a las zonas que le corresponde para ingresar los datos de calificación en la ficha correspondiente, tanto de infraestructuras como de terrenos, contará con campos de opción múltiple lo cual ahorra tiempo de ingreso de respuestas y previene errores, avisos de que quedan campos sin ingresar para evitar los errores por campos vacíos y funcionamiento offline para lugares con poca cobertura, lo cual va a guardar un registro de la ficha de calificación de infraestructuras o terrenos en la memoria del teléfono y cuando tenga conexión a internet puede ingresar fichas guardada y subirlas al servidor, lo cual se reflejará en la vista de calificaciones de la herramienta web que fue desarrollada para los módulos de administración de periodos e ingreso de fichas de estimación de la demanda y fichas de calificaciones de infraestructuras y terrenos en la cual se podrán visualizar las fichas ingresadas desde la aplicación, dependiendo del rol

podrán realizar observaciones para las correcciones, aprobar y validar las fichas correspondientes.

La Figura 2.4 presenta el esquema de la solución, estos componentes se dividen en dos partes, la parte del servidor y la parte del cliente.

En el lado del servidor, tenemos los siguientes componentes:

- Un servidor Apache 2.2.15 (Unix) con un sistema operativo CENTOS 7.
- El gestor de la base de datos PostgreSQL 9.4 para el almacenamiento de los datos.

En el lado del cliente, contamos con la aplicación móvil desarrollada con el framework Quasar, basado en Vue JS 2, permitiéndonos acceder a las siguientes funcionalidades del teléfono importantes para el ingreso de fichas de infraestructuras y terrenos como lo son: cámara para los anexos, gps para la ubicación de la infraestructura o terreno y la memoria local del teléfono para el funcionamiento offline, que consiste en guardar las fichas en la memoria local del teléfono para ser enviadas cuando haya conexión a internet.

Para el desarrollo de la aplicación web, se debió ajustar el diseño a las siguientes tecnologías debido a que la SNGRE tiene en sus servidores otros módulos desarrollados con estas tecnologías, y es necesario adaptarse para que su integración no tenga complicaciones en el futuro:

- PHP 5.6.37
- Symfony 3.3.8
- AdminLTE v2.4.0

Inicialmente fue sugerido desarrollar una aplicación móvil nativa sólo para Android, debido a que se necesitaba de las siguientes funcionalidades:

- Trabajo offline
- Uso del GPS del dispositivo
- Uso de la cámara del dispositivo

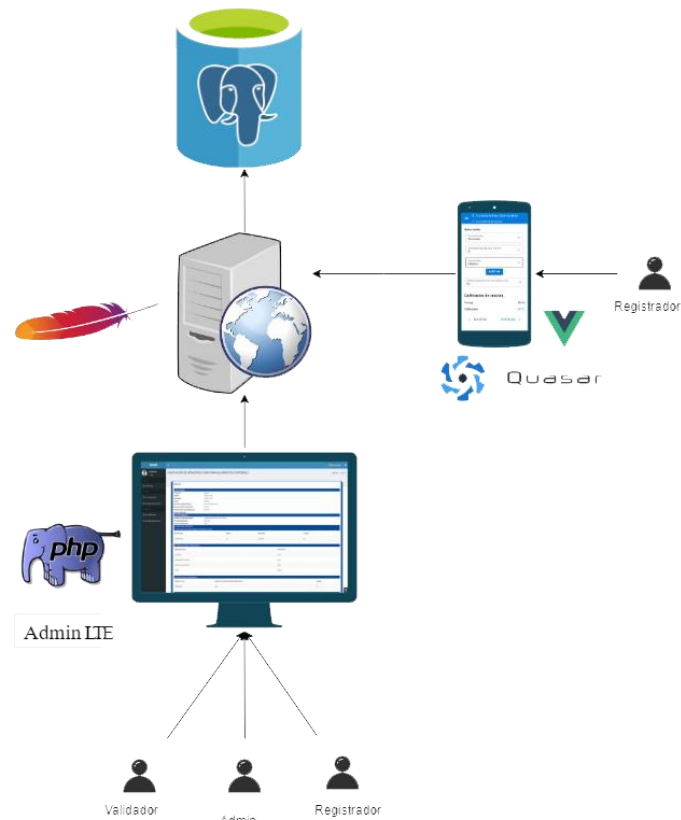


Figura 2.4. Esquema de la solución

Luego de investigar sobre el tema, se decidió desarrollar una aplicación híbrida en lugar de una aplicación móvil nativa en Android, debido a que las funcionalidades mencionadas anteriormente pueden ser desarrolladas de la misma manera. Además del beneficio de que una aplicación híbrida también puede ser instalada en un dispositivo iOS en algún trabajo futuro.

CAPÍTULO 3

3 RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este capítulo se presenta un análisis de los resultados obtenidos al desarrollar cada uno de los módulos según la solución al problema propuesto en la sección anterior.

3.1 Módulo de administración de períodos

El proceso actual que se maneja en el SNGRE de calificación y estimación de demanda de alojamientos temporales no cuenta con un subproceso que gestione los periodos de ingreso de información desde su planificación hasta en periodos extraordinarios.

De acuerdo con los procesos de registro se ha recomendado la creación del módulo de períodos para el ingreso de información que permita gestionar de mejor manera el registro planificado y eventualidades dentro de la institución.

Este es un nuevo módulo que impone restricciones al ingreso y a las aprobaciones que se realizan sobre los registros de calificaciones y estimaciones de demanda. Un usuario de la aplicación solo puede realizar dichas acciones si en el sistema se encuentra un período activo en ese momento como podemos ver en la Figura 3.1. Y solo puede modificar los registros del período activo.

Esto trae consigo las siguientes ventajas:

- Mejor control sobre los procesos de calificación y estimación. Con este módulo, la SNGRE puede imponer fechas límites a los usuarios registradores para que ingresen las calificaciones y estimaciones al sistema. En el caso de no encontrarse en un período activo, se muestra un mensaje de error indicándolo. Ver Figura 3.1

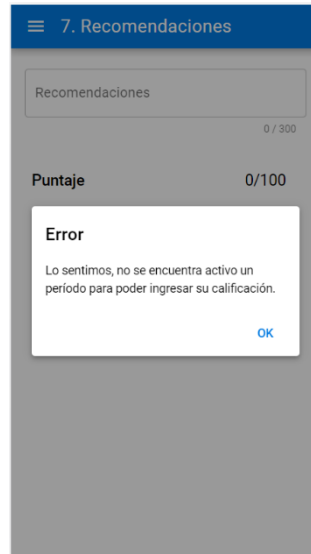


Figura 3.1 Validación de período en ingreso de calificación

- Este módulo es escalable y puede permitir el manejo de dos tipos de períodos: uno para calificaciones y otro para estimaciones si en un futuro se quiere mantener un control separado de cada proceso previamente mencionado. Ver Figura 3.2.
- En situaciones de emergencia, debido a algún desastre natural que ocurra, la SNGRE puede iniciar un período de emergencia el cual indicará a los demás usuarios del sistema que deben comenzar a recolectar información de los terrenos y de las infraestructuras alrededor de la zona afectada, y a estimar la demanda de alojamientos. De esta forma se puede saber cuántos y cuáles alojamientos fueron utilizados para la emergencia presentada.
- Controlar cuantas calificaciones y estimaciones de demanda de alojamientos temporales se van registrando en el período actual.

ID	Nombre	Fecha Inicio	Fecha Fin	Estado	Total Estimaciones	Total Calificaciones	Opciones
2	2019-T1	2019-05-01	2019-05-01	ACTIVO	18	12	

Figura 3.2 Vista de períodos

- Seguridad de la información. Los registros de períodos anteriores no pueden ser modificados por nadie. Una vez aprobado un registro y concluido el período actual, el registro permanecerá con la información que se registró. Esa información solo podrá ser consultada, más no editada.

3.2 Módulo de estimación de demanda

Actualmente el proceso de estimación de demanda realizado por la SNGRE se concentra en:

- Ingreso de una estimación.
- Ingreso de observaciones en la ficha de estimación.
- Correcciones en la ficha de estimación.
- Validación de la ficha de estimación.
- Aprobación de la ficha de estimación.

Este proceso se lo realiza en físico, al ingresarse las observaciones correspondientes es enviado a Secretaría para realizar las correcciones debidas. Este proceso de ingresar estimación tiene una duración de siete minutos aproximadamente, posterior a la recepción de las fichas de estimación, el proceso de ingreso de observaciones se ve comprendido entre cinco minutos por ficha y el proceso de corrección tiene una duración comprendida de cinco minutos aproximadamente debido a que es una ficha pequeña.

Desde la zona del SNGRE se les remite un memorando firmado por la autoridad entregando formalmente la estimación y calificación de Alojamientos Temporales (AT). Esto corresponde la validación de las fichas.

Desde la Oficina Central del SNGRE realizan la revisión de lo que envían las zonas del SNGRE y se elabora un informe con firmas de responsabilidad. Esto corresponde la aprobación de las fichas.

Con la solución propuesta en la sección 2, el flujo del proceso de ingreso de estimación es bastante similar pero automatizado en su mayoría. Como podemos ver en la Figura 3.3 un usuario con rol registrador puede ingresar una estimación en el portal web si en el sistema se encuentra un período activo en ese momento, e ingresa la parroquia de la cual se va a realizar la estimación y los siguientes campos se autocompletan se ingresa el criterio y el sistema realiza el cálculo del número de personas a alojar en la parroquia.

The screenshot displays the SNGRE web application interface. On the left is a dark sidebar with a user profile 'Coordinador' and a menu with options like 'Ver Períodos', 'Ver Estimaciones', 'Descargar Reporte Zonal', 'Ver Calificaciones', and 'Ver Calificaciones'. The main content area is titled 'ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE ALOJAMIENTOS TEMPORALES'. Below this is a section 'Datos Generales de la Estimación' containing several input fields: 'Provincia' (Ataxy), 'Canton' (CUENCA), 'Parroquia' (San Joaquín), 'Criterio' (Memoria local de eventos adversos), 'Rango de personas' (185-200), and 'Total parroquia' (201). There is also an 'Observacion' text area and a green 'Enviar' button at the bottom.

Figura 3.3 Ingreso de estimación de demanda

Sin embargo, el proceso de ingreso de observaciones, y correcciones de las fichas es mediante la misma aplicación web, reduciendo esto el tiempo de envío y recepción de fichas.

El proceso de validación y aprobación también se realiza mediante la aplicación web, disminuyendo el tiempo de elaboración de memorandos afirmando la validación y aprobación de las fichas de estimación.

Las mejoras implementadas con la solución final comprenden:

- Ingreso de ficha de estimación de demanda más rápida
- Corrección de fichas más rápido debido al llenado automático de ciertos campos.
- El cálculo de la estimación se realiza automáticamente por lo que el margen de error es mucho menor.
- Reducción de tiempo en ingreso de observaciones y dichas correcciones.
- Reducción de tiempo en la aprobación y validación de fichas de estimación.

Por medio de pruebas realizadas por usuarios del SNGRE se pudo hacer una comparación con respecto a los tiempos que se demoran en realizar las tareas del proceso de ingreso de estimación de demanda como podemos ver en la Tabla 3.1. Junto con los datos de los tiempos anteriores entregados por la SNGRE tenemos la tabla anexa en la cual podemos observar la reducción de un 42% del tiempo de ingreso de una estimación, un 20% de reducción de tiempo en el ingreso y corrección de observaciones y un 33% de reducción de tiempo en la aprobación y validación de fichas de estimación.

Tabla 3.1 Antes y después del módulo de estimación de demanda

	Ingreso de estimación	Ingreso de observaciones	Correcciones	Validación
Antes	7 min.	5 min.	5 min.	15 min.
Después	3 min.	1 min.	1 min.	5 min.

3.3 Módulo de calificación de infraestructuras y terrenos

Actualmente este proceso de ingreso de calificaciones se realiza en físico y posteriormente pasa al proceso de revisión como se explicó en el capítulo anterior. Este es un proceso que toma mucho tiempo lo cual no permite que se registren tantas calificaciones por cada registrador.

De acuerdo con los datos de la SNGRE, un registrador a lo mucho registra 4 calificaciones en un día de trabajo. Esto se debe a dos factores importantes:

- El viaje que se debe hacer a las zonas en donde se encuentran los terrenos y las infraestructuras.
- El tiempo que tarda llenar cada campo del formulario por cada infraestructura y terreno calificado más el tiempo que toma transcribirlo a Excel.

Con respecto al primer punto nuestra solución no puede hacer nada. Sin embargo, el tiempo de ingreso de datos del formulario se vio reducido bastante, descrito en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2 Antes y después del módulo de calificación de alojamientos temporales

Ingreso de calificación de infraestructuras y terrenos	
Antes	~ 3 horas
Después	~ 30 minutos

Al igual que el módulo de estimación, las pruebas fueron realizadas por usuarios del SNGRE y comparadas con datos reales recolectados por el SNGRE.

La reducción de tiempo se dio gracias a los siguientes factores:

- La aplicación móvil le indica al registrador qué campos de cada sección son obligatorios. Ver Figura 3.4.

Figura 3.4 Validaciones de campos del formulario

- En cada sección del formulario se encuentran “ayudas” sobre cómo llenar cada campo.
- Hay campos del formulario que se llenan automáticamente de acuerdo con los datos del usuario y con los datos de geolocalización. Ver Figura 3.5.

The image shows a mobile application interface with two side-by-side panels. The left panel, titled '1. Localización', contains four dropdown menus: 'Zona' (selected: Zona 7), 'Provincia' (selected: Chimborazo), 'Canton' (selected: Cuenca), and 'Parroquia' (selected: Sayausi). At the bottom of this panel is a green 'CONTINUAR' button with a right arrow. The right panel, titled '2. Datos Generales', contains a date field showing '2019/08/18' with a calendar icon, a time field showing '16:10' with a clock icon, and two navigation buttons: a left arrow labeled 'REGRESAR' and a right arrow labeled 'CONTINUAR'.

Figura 3.5 Campos automáticos del formulario

- La calificación de cada sección se realiza de manera automática mientras el usuario va llenando los campos.
- Hay campos que se calculan automáticamente de acuerdo con los datos ingresados en otros campos.

En la Tabla 3.3 observamos que el tiempo de aprobación/validación y corrección se redujo también debido a que hay menos errores que se pueden cometer por el llenado automático de ciertos campos y la comunicación de correcciones se da de manera inmediata a través de los mails que se envían desde el servidor.

Tabla 1.3 Antes y después aprobación de fichas calificaciones de alojamientos temporales

Validación y aprobación de los formularios	
Antes	15 minutos
Después	5 minutos

3.4 Análisis de costos

La Tabla 3.1 muestra el valor total que se hubiera cobrado por la implementación del proyecto tomando en cuenta el proceso anterior, el rediseño del proceso, planificación, prototipos, tiempo de desarrollo y el salario de un programador jr.

Tabla 3.4 Tabla de costos

Personal	Tiempo de desarrollo	Salario	Costo final
Programador Jr.	3 meses	\$750 /mes	\$2250
Programador Jr.	3 meses	\$750 /mes	\$2250
Total			\$4500

CAPÍTULO 4

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La herramienta web optimiza el proceso de validación y aprobación de fichas de calificación de infraestructuras y estimación de la demanda, así como el ingreso de correcciones y observaciones.

La herramienta web facilita la visualización y búsquedas de fichas de calificación de infraestructura y terrenos permitiendo un mejor seguimiento de infraestructuras calificadas en un periodo.

La herramienta móvil facilita el ingreso de fichas de calificación de infraestructuras y terrenos permitiendo ganar más tiempo e ingresar más fichas de calificación de infraestructuras y terrenos en cada periodo.

Todos los procesos van a poder ser realizados a través de las dos plataformas web y móvil.

La herramienta o aplicativo genera un estándar en el llenado en la ficha de información.

La herramienta permite registrar datos preliminares y poder editarlos posteriormente para así enviarlos al proceso de validación.

La herramienta en la vista de calificaciones y/o estimaciones tiene campos como el tiempo llevado a cabo sin procesar o validar, esto permite dar información adicional y priorizar al validador.

Recomendaciones

Como futuras mejoras se puede implementar un mapa que muestre las infraestructuras y terrenos disponibles en un rango de kilómetros para una mejor experiencia de usuario. Mostrar las fichas de calificación de infraestructuras y terrenos como la de estimación de la demanda que tienen observaciones sin revisar por fecha de ingreso observación, para un mejor seguimiento.

Se recomienda llenar toda la ficha de infraestructuras o terrenos en el aplicativo móvil así no esté apta para su uso, para tener esa información guardada para futuras estadísticas de la infraestructura o terreno.

Se recomienda sincronizar los datos de la aplicación móvil antes de salir a campo en caso de que la infraestructura o terreno no cuente con suficiente cobertura.

Se recomienda incluir dentro del proceso de capacitación la utilización de la herramienta. Se recomienda que el personal que se hará cargo del aplicativo lleve en control de las versiones y mejoras implementadas.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] E. P. María Alexandra Ocles, Ricardo Peñaherrera, “Guía operacional para la gestión de alojamientos temporales en Ecuador.” Quito, p. 180, 2017.
- [2] María del Pilar Cornejo, “Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) - UNEP-REGATTA.” Guayaquil, 2019.
- [3] gonzalo lópez sánchez, “¿Por qué se producen los terremotos?,” 2015. [Online]. Available: <https://www.abc.es/ciencia/20150223/abci-causa-terremotos-201502232012.html>. [Accessed: 16-Oct-2019].
- [4] W. Gálvez Rivero, “Desastres y situaciones de emergencia.” Lima, p. 24.
- [5] P. Vera and M. Giler, “Manual para la gestión de alojamientos temporales.” Guayaquil.
- [6] S. de G. de Riesgos, “DEMANDA DE ALBERGUES TEMPORALES.” Guayaquil.
- [7] REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.2 en línea]. <<https://dle.rae.es>>