

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE ESMERALDAS**



**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
INFORME FINAL: PROYECTO DE TESIS**

*“SISTEMA GEORREFERENCIADO DE INFORMACIÓN EXISTENTE
ORIENTADO A LA BÚSQUEDA DE DATOS PARA SER PROCESADOS
EN PROYECTOS Y ACTIVIDADES DE LA PUCESE.”*

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

AUTOR:

FREDDY JOHAN LOOR ALARCÓN.

ASESOR

MGT. JUAN CASIERRA CAVADA.

ESMERALDAS, ENERO 2018

“Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de Grado de la PUCESE previo a la obtención del título de Ingeniero de Sistemas y Computación”

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Título: “SISTEMA GEORREFERENCIADO DE INFORMACIÓN EXISTENTE ORIENTADO A LA BÚSQUEDA DE DATOS PARA SER PROCESADOS EN PROYECTOS Y ACTIVIDADES DE LA PUCESE”

Autor: FREDDY JOHAN LOOR ALARCÓN

.....
PRESIDENTE TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

.....
MGT. XAVIER QUIÑONES KU

Lector 1

.....
MGT. MARC GROB

Lector 2

.....
MGT. JUAN CASIERRA

Asesor de Proyecto de Tesis

.....
MGT. VICTOR XAVIER QUIÑONEZ KU

Director de la Escuela de Ingeniería en Sistemas y
Computación

FECHA:

AUTORÍA

“Yo, Loor Alarcón Freddy Johan, declaro que la presente investigación enmarcada en el actual trabajo de tesis es absolutamente original, auténtica y personal.

En virtud que el contenido de esta investigación es de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor” y de la PUCESE.

Loor Alarcón Freddy Johan

C.I. 0804573848

AGRADECIMIENTO

*“Principalmente a Dios, a mis apreciados familiares,
y amistades quienes han sido parte del proceso
para alcanzar la meta que establece la
obtención del título universitario de
Ingeniero en sistemas y computación”*

*“A los docentes de la universidad y al asesor del
proyecto de tesis por proporcionarme
Información oportuna y veraz para el desarrollo del
proyecto de tesis”*

DEDICATORIA

“El presente proyecto de tesis va dirigido especialmente a Dios por brindarle la salud a mis padres, hermanas y familiares quienes en todo momento han estado presentes para proporcionarme el apoyo necesario para poder alcanzar la meta propuesta desde el primer día en que llegué a la universidad.”

ÍNDICE DE CONTENIDO

Autoría	iii
Agradecimiento	iv
Dedicatoria	v
Indice de contenido	vi
Indice de figuras	viii
Indice de tablas	x
Resumen	xi
Palabras claves	xi
Abstract	xii
Key words	xii
Introducción	1
1.1 Presentación de la investigación	1
1.2 Planteamiento del problema	1
1.3 Justificación del estudio	2
1.4 Objetivos	3
Objetivo general	3
Objetivo específico	3
Capítulo 1	4
Marco de referencia	4
1.4.1 Antecedentes	4
1.4.2 Bases teóricas científicas	6
1.4.3 Marco legal	12
Capítulo 2	13
Metodología	13
2.1 Descripción y caracterización del lugar	13
2.2 Tipo de investigación	13
2.3 Métodos y técnicas	13
2.4 Población	15
2.5 Descripción y validación del instrumento	16
2.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	16
2.6.1 Aplicación de las entrevistas	16

2.6.2 Norma iso-9126	17
2.7 Normas éticas	19
capítulo 3.....	20
resultados	20
3.1. Análisis e interpretación de resultados.....	20
3.1.2 Levantamiento de información de proyectos de vinculación.....	20
3.1.3 Levantamiento de información a miembros familiares.	21
3.1.4 Almacenamiento de los datos.....	21
3.1.5 Búsqueda de los datos	22
3.2 Análisis comparativo de las herramientas sig	23
3.2.1 ARCGIS.....	23
3.2.2 GRASS GIS	26
3.2.3 GVSIG	29
3.2.4 OPENJUMP.....	33
3.2.5 QGIS.....	36
3.2.6 (API) de Google Maps	40
3.2.7 Análisis general de herramientas sig.	43
3.2.8 Evaluación de las herramientas sig	44
Capítulo 4.....	48
Propuesta de intervención	48
4.1 Título 48	
4.2 Descripción.....	48
4.3 Desarrollo	50
4.3.1 Diagrama de caso de uso.....	50
4.3.2 Diccionario de datos	52
4.3.3 Modelo lógico de la base de datos.....	52
4.3.4 Patron modelo vista controlador (MVC)	56
4.3.5 Diseño para aplicar estilo al sistema.....	57
4.3.6 Interfaz de programacion de aplicaciones (api) de Google Maps.....	57
4.3.7 Demostracion del Distema Georeferenciado.....	58
4.4 Discusión.....	58
Capítulo 5.....	60
Conclusiones	60

Recomendaciones.....	61
6. Referencias.....	62
6.1. Referencias bibliográficas.....	62
6.3. Anexos.....	66
anexo 1. Entrevista a la directora de escuela de enfermería.....	66
anexo 2. Entrevista a la encargada de las horas de vinculación en la escuela de educación ambiental.....	67
anexo 3. Entrevista al personal encargado de registrar la información de los proyectos y actividades de la pucese.	68
anexo 4. Entrevista a 19 estudiantes de gestión ambiental quienes han realizado horas de vinculación.....	69
anexo 5. Entrevista a 4 estudiantes de enfermería las cuales hacen visitas a los respectivos lugares de atención a pacientes.	71
anexo 6. Respuestas de las entrevistas.....	72
anexo 7. Mapa parlante.	76
anexo 8. Ficha familiar.....	77
anexo 9. Registro de identificación de las necesidades de la comunidad.....	78
anexo 10. Ficha familiar.....	80
anexo 11. Registro de identificación de necesidades de la comunidad.....	82
anexo 12. Búsqueda de datos de la ficha familiar.....	83
anexo 13. Búsqueda de datos de los proyectos de vinculación.	84
anexo 14. Ficha técnica de la validación de datos.....	85
anexo 15. Evaluación de herramientas sig.....	88
anexo 16. Diccionario de datos.....	94

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Evolución del Sistema de información Geográfica según (Navarro, et al., 2011).	6
Figura 2: Composición del sistema de información geográfica. (Carmona, et al, 2017).....	7
Figura 3: Características de las bases de datos usadas por los SIG.....	8
Figura 4: Tipo de Bases de Datos usadas por los SIG.....	11
Figura 5: Categorías y sub categorías del estándar ISO - 9126. (Hernandez, 2017).....	17
Figura 6: Gráfico promedial de las calificaciones de las herramientas SIG establecidas por los sub-atributos de calidad de la norma ISO-9126.....	45
Figura 7: Gráfico porcentual de las calificaciones de las herramientas SIG establecidas por los sub-atributos de calidad de la norma ISO-9126.....	46
Figura 8: Porcentajes totales de la evaluación de las herramientas SIG provenientes de las fichas de evaluaciones del Anexo 15.....	47

Figura 9: Diagrama de caso de uso del sistema georeferenciado.....	51
Figura 10: Diagrama de la base de datos del documento automatizado Ficha Familiar del Anexo 8 para registrar la información de los miembros familiares.....	54
Figura 11: Diagrama de la base de datos del documento automatizado Registro de identificación de las necesidades de la comunidad del Anexo 9 para registrar la información correspondiente a los proyectos de vinculación Contenido.....	55
Figura 12: Patrón MVC.....	56
Figura 13: Código de programación de las funcionalidades de la API de Google Maps	57
Figura 14: Entrevista a escuela de enfermería	66
Figura 15: Entrevista a encargada de los proyectos de vinculación de en la Escuela de Gestión ambiental.....	67
Figura 16: Banco de preguntas usadas como instrumento para hacer el levantamiento de información	68
Figura 17: Entrevista a estudiantes de Gestión Ambiental	69
Figura 18: Entrevista a Estudiantes de Gestión Ambiental.....	70
Figura 19: Entrevista a estudiantes de enfermería	71
Figura 20: Mapa Parlante	76
Figura 21: Documento ficha familiar	77
Figura 22: Documento registro de identificación de las necesidades de la comunidad.....	79
Figura 23: Documento Automatizado Ficha Familiar	81
Figura 24: Ingreso de información en el Documento Automatizado Registro Identificación de las Necesidades de la comunidad	83
Figura 25: Representación gráfica de la búsqueda de datos en la ficha familiar	83
Figura 26: Muestra de la búsqueda de datos de los proyectos de vinculación	84
Figura 27: Ficha de validación del banco de preguntas (Entrevista) del anexo 4 a los estudiantes de gestión ambiental.....	85
Figura 28: Ficha de validación del banco de preguntas (anexo 5) realizadas a los estudiantes de enfermería	86
Figura 29: Ficha de validación de las entrevistas realizadas, a la directora de escuela de enfermería, técnica encargada de los proyectos de vinculación de gestión ambiental, y al departamento de vinculación con la sociedad de la PUCESE.	87

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Calificación a la herramienta SIG Google Map.....	45
Tabla 2: Porcentaje total de las herramientas SIG	48
Tabla 3: Evaluación de ARCGIS	88
Tabla 4: Evaluación de GRASS GIS	89
Tabla 5: Evaluación de GVSIG.....	90
Tabla 6: Evaluación de OPENJUMP	91
Tabla 7: Evaluación de QGIS.....	92
Tabla 8: Evaluación del API de Google Maps	93
Tabla 9: Ficha familiar.	94
Tabla 10: Tipo de Consumo del Agua.....	94
Tabla 11: Eliminación de Agua.....	94
Tabla 12: Lugar De Abastecimiento De Agua.....	95
Tabla 13: Tratamiento de Agua.....	95
Tabla 14: Identificación correspondiente de la dirección domiciliaria de la familia.....	96
Tabla 15: Miembro de la familia	97
Tabla 16: Embarazada del Miembro de la familia.....	98
Tabla 17: Antecedentes Patológicos.....	99
Tabla 18: Datos de la Vivienda	100
Tabla 19: Saneamiento Ambiental Vivienda	101
Tabla 20: Tipo Saneamiento	101
Tabla 21: Agrupación a la que pertenece el miembro de la familia.....	102
Tabla 22: Vías de Comunicación	103
Tabla 23: Comidas	104
Tabla 24: Necesidad del proyecto	104
Tabla 25: Áreas con las que está relacionado el proyecto	105
Tabla 26: Lugar en donde se ejecuta el proyecto.....	106
Tabla 27: Plazo de ejecución.....	106
Tabla 28: Grupo de Atención	107
Tabla 29: Necesidad del Grupo de atención	107
Tabla 30: responsables del proyecto.....	107
Tabla 31: Alcance	108
Tabla 32: Tipo de Evento	109
Tabla 33: Docentes.....	109
Tabla 34: Escuelas	110
Tabla 35: Los docentes participantes en el proyecto de vinculación	110
Tabla 36: Los estudiantes participantes en el proyecto de vinculación.....	111
Tabla 37: Los estudiantes en el proyecto de vinculación.....	112

RESUMEN

En la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, para localizar los lugares en donde se ejecutan actividades y proyectos, los departamentos encargados realizan un proceso manual para registrar los datos, por medio de documentos en formato de Word o PDF, lo cual genera inconformidad, por el gran volumen de documentos almacenados y al exceso de tiempo en la búsqueda de ellos, más gastos asociados en materiales y suministros para tratar la información. Con la finalidad de solucionar estos problemas presentados en la PUCESE, fue necesario realizar un levantamiento de información en la escuela de Enfermería, Gestión Ambiental y el departamento de vinculación, para desarrollar el sistema de información georeferenciada que tenga la capacidad de localizar, almacenar y buscar los datos obtenidos de las actividades y proyectos frecuentes. Para la realización de este proyecto, se aplicó una metodología cualitativa, aplicando el método inductivo que involucra establecer entrevistas directamente al personal encargado de realizar el registro de la información en la Universidad, para su posterior análisis. La investigación documental, permitió conocer las diferentes herramientas de las tecnologías de la información y comunicación para localizar información dentro de un mapa geográfico.

PALABRAS CLAVES

Herramientas SIG, TICs, Georeferenciación, Levantamiento de información, almacenamiento, búsquedas.

ABSTRACT

A manual process to record data was performed at the *Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas* (PUCESE) to locate the places where the activities and projects were carried out, through documents in Microsoft Word or PDF format, which generates nonconformity of the large volume of documents stored. A considerable amount of time, money, and materials were used in the search of the data. As well as additional expenses and materials and to analyze the information.

In order to develop a georeferenced information system that has the capacity to locate, store and search for the data obtained from the frequent activities and projects, a survey was carried out to gather of information from students in the Nursing School, Environmental Management School and the *Vinculación* (community outreach) Department. For the realization of this project, a qualitative inductive methodology was applied. This involves doing interviews with participants to collect the desired information. The information obtained through this means was analyzed by the personnel in charge of performing the registration of the information within the University. Also, documentary research was applied to know the different tools to locate information within a geographical map.

KEY WORDS

GIS, ICTs, Search, Georeferencing, Data Storage, Information research.

INTRODUCCIÓN

1.1 PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La finalidad del presente proyecto de investigación es desarrollar un sistema georreferenciado que permita localizar la información obtenida de los lugares y proyectos que ejecuta la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE), de manera eficiente, utilizando herramientas de información geográfica que permitan mejorar la representación de los datos.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las tecnologías de la información y comunicación existen instrumentos informáticos que a largo del tiempo han evolucionado y como resultado de eso aparecen los sistemas de información geográfica (SIG), para facilitar el manejo de los datos por medio de las personas. Estos sistemas implican generar nuevos conocimientos acerca de cómo tratar los datos y en efecto a cómo georeferenciarlos.

Los sistemas de información geográfica son un conjunto de componentes integrados que se relacionan entre sí para georeferenciar los datos, estos sistemas aparecen producto de la evolución tecnológica y se pueden encontrar en internet, GPS, dispositivos móviles, entre otros. Aprovechando sus bondades, se puede aplicar el SIG en el campo de la educación para integrar la información dentro de este sistema y posteriormente representar los datos de forma virtual geográficamente.

A través del levantamiento de información realizado en la escuela de enfermería, gestión ambiental y el departamento de vinculación de la sociedad, se tiene una visión más amplia de los procesos que se realizan para almacenar y posteriormente localizar la información.

Es importante tener en cuenta que en la actualidad existen herramientas de las tecnologías de la información y comunicación que tienen la capacidad de hacer el levamiento de coordenadas para localizar los datos que puedan estar siendo representados de forma manual.

La problemática en el presente proyecto de investigación es conocer las dificultades que tiene la PUCESE para georeferenciar los datos provenientes de los lugares visitados. Esto puede estar provocando gastos adicionales para el personal encargado de registrar la información de las actividades y proyectos de la PUCESE. Por tanto, se buscó una solución que sea susceptible de mejorar el proceso de georeferenciación de los datos.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Es evidente en la institución educativa hacer uso y manejo de tecnologías de la información y comunicación que permitan representar geográficamente los datos obtenidos para conocer los lugares en donde las actividades y proyectos de la PUCESE se desarrollaron.

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad desarrollar un sistema georreferenciado, que permita realizar mejoras en el almacenamiento, búsqueda, y localización de los datos obtenidos de las actividades y proyectos que ejecuta la universidad.

Con el sistema de información geográfica ya desarrollado tanto el administrador de la aplicación, estudiantes y docentes de la institución tendrán la opción de hacer uso y manejo de la aplicación para mejorar el proceso de georeferenciación de los datos.

1.4 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un sistema georreferenciado orientado al almacenamiento, búsqueda y localización de los datos existentes de actividades y proyectos del departamento de Vinculación y la escuela de Enfermería y Gestión Ambiental de la PUCESE, mediante herramientas de tecnologías de la información y comunicación que permitan representar geográficamente los datos.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Comparar mediante la norma ISO-9126, la elección de una herramienta de sistema información geográfica (SIG) para mejorar la georeferenciación de los datos en la PUCESE.
- Realizar el levantamiento de información basada en las actividades y proyectos del departamento de Vinculación, la escuela de Enfermería, y Gestión Ambiental de la PUCESE, mediante la aplicación de una metodología cualitativa, el método inductivo y deductivo.
- Demostrar el sistema georreferenciado mediante el levantamiento de información existente recolectada en la PUCESE, con la finalidad de mejorar la representación geográfica de los datos.

CAPÍTULO 1

MARCO DE REFERENCIA

1.4.1 ANTECEDENTES

Los estudios de Díaz, Montalvo y Andalia (2009) sobre los SIG, revelan que son utilizados para realizar gestiones estadísticas de salud, en las áreas de morbilidad, mortalidad, población, recursos y servicios; el diseño de la base de datos, creada para este sistema, puede emplearse en otros sistemas de información geográfica, utilizados para desarrollar diversos análisis epidemiológicos como el Sistema de Información Geográfica de Epidemiología.

Según Núñez (2006), en el Sistema de Información Geográfica para la Gestión de la Estadística de Salud (SIG-ESAC) de Cuba, se ha desarrollado un SIG en proyectos relacionados con el planteamiento urbano, la gestión del medio ambiente mediante el seguimiento de las zonas de posibles inundaciones, implementando una base de datos para que otras instituciones puedan realizar sus consultas respectivas.

El SIG se considera relevante para la gestión de riegos y constituye una herramienta en las etapas de prevención de desastres naturales y de simulación de los daños que estos producen. Los grupos de emergencias mediante el SIG pueden calcular fácilmente los tiempos de respuesta en caso de un desastre natural. (Díaz, et al, 2009)

En el artículo “El uso del SIG para la planificación energética” se describe que los SIG contienen la información en formato digital del terreno en capas o niveles, describen la realidad en distintos temas, por ejemplo, relieve, la hidrografía, vías de comunicación y otros. Los SIG pueden entregar información de fenómenos geográficos detallando; qué existe, dónde se localiza, qué y cómo ha evolucionado. (Arancibia, 2008)

Contar con el SIG en el ámbito de la planificación energética permite a los técnicos y políticos disponer de herramientas más potentes de análisis, esto es debido al componente geográfico que usan los mismos.

De acuerdo con Barnolas y Llasat (2011), en su investigación aplicación de una herramienta SIG en el estudio de las inundaciones en Catalunya, señala que en el desarrollo de un SIG el punto más importante es el diseño de la estructura de la base de datos externa. En el diseño de ésta se deben tener en cuenta dos aspectos básicos: asegurar la integridad de la base de datos y estructurarla con el fin de que con las utilidades de análisis del SIG se puedan resolver los problemas que se plantean. En este trabajo la información obtenida se ha estructurado siguiendo el modelo relacional hasta la tercera forma normal.

Una vez relacionadas todas las tablas entre sí en la base de datos, y con las coberturas correspondientes, el SIG permite realizar operaciones de manipulación y análisis de los datos, con el fin de obtener nueva información. Una de las utilidades del SIG se centra en la posibilidad de realizar búsquedas selectivas de información. Se puede consultar toda la información disponible por episodio y visualizarla, además se pueden obtener todos los episodios que se han dado en un mes, año o un intervalo temporal concretos.

En los estudios de Valpreda, (2007) en su artículo científico publicado en la web, se utiliza el sistema de información geográfica para evaluar el impacto de los circuitos productivos y turísticos mediante el conjunto de condiciones físicas que posea el lugar.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han evolucionado en los años recientes como herramientas informáticas con notables capacidades para capturar, recuperar, modelar y presentar datos referenciados geográficamente, así como para proporcionar diversas soluciones a problemas de compilación, organización, sistematización y explotación de cantidades importantes de información (Durán, 2008).

A través de los SIG es posible desarrollar funciones orientadas a la generación y obtención de conocimiento sobre los elementos que caracterizan el espacio geográfico y el establecimiento de relaciones entre la información estadística y descriptiva con el espacio geográfico, dando origen a la integración, el análisis y la interpretación de información (Alvarado, 2016).

El Sistema de Información Geográfica (SIG), constituye una herramienta útil en la planificación territorial por su característica espacial, la cual conlleva al conocimiento del territorio y permite la toma de decisiones más adecuadas para un territorio (Yáñez, 2016).

El arquitecto norteamericano Howard Fisher, empezó a trabajar con sistemas de mapas informatizados y análisis espacial en la Universidad de Harvard. Ya a finales de los 60, exactamente en 1969 dos estudiantes empiezan a crear una empresa significativa llamada ESRI en donde surgen importantes desarrollos tecnológicos. En esa misma década McHarg describe conceptos de análisis mediante el SIG para posteriormente ser usados en los desarrollos futuros (Navarro, Plana, y Hernández, 2011).

1.4.2 BASES TEÓRICAS CIENTÍFICAS

Algunos personajes luego de la postguerra iniciaron importantes desarrollos tecnológicos. Uno de esos personajes es Roger Tomlinson, considerado como ‘El padre del SIG’ que aportó con una importante innovación, la creación del CGIS (Sistema de información geográfica de Canadá)

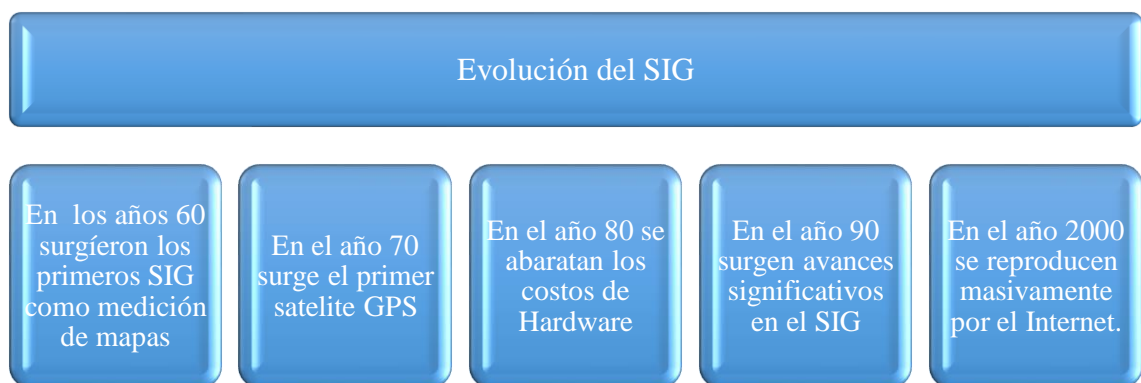


Figura 1: Evolución del Sistema de información Geográfica según (Navarro, et al., 2011).

Las coordenadas geográficas en grados decimales sirven para localizar un punto en el espacio terrestre con dos valores angulares. El primero es la latitud compuesta por grados, minutos, y segundos para representar si gráficamente el punto se encuentra ubicado al norte o al sur de la línea que divide al globo terráqueo llamada el Ecuador. Por definición

la latitud es de 0° justo en esa línea, manteniendo un valor negativo si el punto se encuentra al sur o un valor positivo si se encuentra al norte. El segundo valor es llamado longitud y está formado por grados, minutos y segundos así mismo como la latitud, pero con la diferencia de que es 0° en el meridiano de Greenwich situado en el Reino Unido, representando a su vez dos hemisferios en el globo terráqueo este y oeste, de hecho, se refleja un valor negativo si los puntos se encuentran al oeste del meridiano. (Olaya V., 2011).

En otra versión, los SIG son programas de computadoras que visualizan datos geográficos y alfanuméricos de forma conjunta, estos datos digitales son administrados por una serie de reglas y procedimientos que regulan y administran su funcionamiento. También se entiende a un SIG como un sistema de computadora que es capaz de soportar y usar datos correspondientes a localizaciones exactas en alguna parte de la superficie terrestre.

En los estudios previos en el apartado anterior de los antecedentes, está claramente descrito que los SIG usan una base de datos para poder hacer el almacenamiento y posterior consulta de ellos. Según Greiner (2014) el término base de datos ha sido escuchado en el año de 1963 en California USA y define a la base de datos como un conjunto de información que se encuentra previamente agrupada o estructurada, y también define a las bases de datos como una colección organizada de datos para dar servicio a muchas aplicaciones al mismo tiempo al combinar los datos de tal manera que aparezcan en una sola ubicación. Por otro lado, Luis y Faudón (2011) describen que la base de datos es un sistema computarizado para almacenar información y permitir a los usuarios recuperar y actualizar esa información en base a peticiones. Finalmente, Guitiérrez (2011) describe que, una base de datos es una estructura computarizada, compartida e integrada que guarda un conjunto de datos y metadatos (datos acerca de los datos) que son de interés para el usuario final.



Figura 2: Composición del sistema de información geográfica. (Carmona, et al, 2017)

En el costo de distribución de los datos digitales es más barato frente a los datos analógicos, por lo que pueden ser transmitidos fácilmente por el internet. Haciendo nuevamente una analogía con el diario impreso, es mucho menos costoso publicar el diario digitalmente por el internet que distribuyéndolo por medio de transportes de manera física.

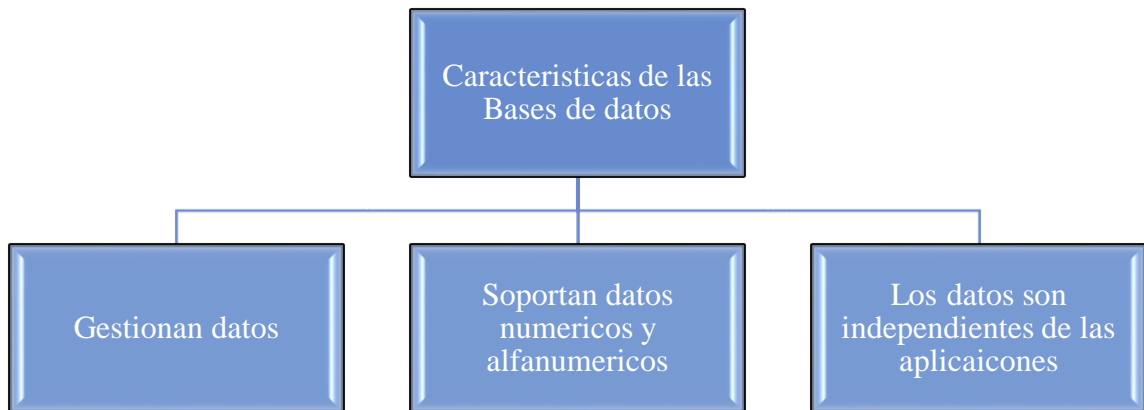


Figura 3: Características de las bases de datos usadas por los SIG

La seguridad de los datos es un elemento clave en el momento de asegurarse que los datos no se pierdan, por lo que resulta importante hacer una copia de seguridad en un conjunto de ficheros almacenados de forma no estructurada.

Como otro punto muy importante de la ventaja de la base de datos, está la aplicación de menor redundancia con los datos, porque a través de los identificadores únicos, los datos difícilmente se pueden repetir en la misma instancia, por consiguiente, los datos se pueden relacionar haciendo más practica su gestión y accediendo ágilmente a los mismo, finalmente, las bases de datos permiten consolidar los datos en forma de resumen para que puedan ser compartidos fácilmente por algún medio especifico de transmisión, en efecto, el internet. Existen modelos de las bases de datos que establecen cómo se estructuran y relaciones los datos.

Uno de esos modelos es el jerárquico consistiendo en una estructura de árbol en el que todos sus nodos dependen de una cabecera o nodo raíz, cada nodo tiene un único padre y cada nodo padre tiene, ningún hijo, uno o varios hijos. Por tanto, este modelo de base de datos presenta una ligera desventaja, por ejemplo, cuando se quiere acceder a un dato, resulta que se debe pasar a través de todos los nodos que intervienen en el viaje hasta llegar al específico, por lo que resta un poco la flexibilidad de navegación hacia los datos. Por otra parte, este modelo mantiene una baja garantía de que los datos no se dupliquen, haciendo que los datos de alguna manera redunden, por lo que, si un registro está relacionado con dos o más, debe almacenarse varias veces, haciendo que el nodo correspondiente tenga varios padres. En consecuencia, no tan solo produce un mayor volumen de almacenamiento de datos innecesarios, sino que se pierde la integridad y la coherencia de los datos.

Con el objetivo de solucionar los problemas de redundancias que mantiene el modelo jerárquico, aparece el modelo en red con el fin disminuir la duplicidad de los datos, por lo que no permite que haya un único padre para cada nodo, sin embargo, uno de los inconvenientes que presenta aquel modelo, es la alta complejidad que dispone al momento de gestionar los datos.

Otro modelo muy utilizado en la actualidad es el relacional. Este soluciona los problemas asociados a los modelos jerárquicos y en red, por lo está basado en un esquema representado en tablas, permitiendo que la complejidad al momento de gestionar los datos desaparezca, siendo muy eficiente para el análisis y consulta de los mismos. Por último, el modelo más reciente de base de datos es el orientado a objetos, que deriva de la programación orientada a objetos y extiende las funcionalidades del modelo relacional.

Para poder realizar el manejo de información se debe pensar primero, que el desarrollo de un SIG implica el manejo de objetos que existen en la realidad, por tanto, cada objeto mantiene ciertas características espaciales que deben ser conversadas y en ningún momento pueden perderse. Por tanto, para que lo anterior se cumpla, se construye un modelo que sea capaz de manipular los objetos gráficos mediante tres etapas disponibles para definir la estructura de los datos, de lo cual dependerán los procesos y consultas que

se realizaran cuando el sistema se encuentre en producción. Estas tres etapas o modelos son los siguientes, modelo conceptual, modelo lógico, modelo físico.

El modelo conceptual esquematiza la realidad por medio de entidades con sus relaciones y características o atributos correspondientes para describir la problemática a resolver del mundo real. Para realizar el análisis conceptual es muy importante de forma inicial, analizar la información y los datos que se generan dentro de la empresa o institución la cual ha decidido desarrollar el SIG. Como siguiente punto se establecen las entidades y atributos y sus relaciones que aquellas mantienen, acorde al flujo de información en diferentes procesos o niveles de la organización.

El modelo lógico define las bases de datos que contienen información correspondiente acerca de la descripción de las entidades con sus respectivos atributos que se caracterizan por tener, un tipo de dato y su respectiva longitud. A más de ello, las entidades se relacionan entre sí acorde a sus cardinalidades, se estas. Uno a uno, uno a varios, o varios a varios.

Las bases de datos generalmente funcionan junto a otro elemento denominado Sistema gestor de bases de datos. Este es un intermediario que permite que los datos puedan ser manipulados mediante el programa que los use. En el caso particular presente del desarrollo del SIG, el SGBD permite unir la base de datos con el SIG y funciona como intermediario para facilita las operaciones sobre los datos para que se puedan almacenar.

El SIG para acceder a los datos, envía una petición al SGBD, este la interpreta y da paso para acceder a ellos. Si se va a realizar una consulta en el SIG, el SGBD debe hacer una abstracción de los datos y representarlos en el mismo.

Por otro lado, los SGBD tienen la capacidad de restringir el acceso a los datos de tal manera que no cualquiera pueda tener acceso a ellos cuando corresponda. De hecho, el SGBD debe tener la capacidad de gestionar grandes volúmenes de datos o de operaciones que puedan ser generadas por el SIG, haciéndolo eficiente.

Los SGBD deben tener la capacidad de poder realizar transacciones que consisten en la unificación de tanto, una agregación o edición de algún registro. Cuando varios usuarios

realicen una transacción, el SGBD debe garantizar que la misma se realice, y en el caso de no hacerlo entonces debe ser flexible para volver a un estado anterior y asegurar la integridad de los datos.

Justo en esta etapa se diseñan los datos acordes al modelo conceptual descrito anteriormente para hacer una descripción detallada de las entidades, los procesos y análisis que se llevaran a cabo para contribuir con el desarrollo del SIG. Finalmente, el último modelo usado es el físico que representa la integración de los dos modelos anteriormente descritos, sin embargo, este ya es el modelo con el cual se empieza a trabajar de la forma que determina cómo deben ser almacenados los datos.

Los GPS pueden ser incorporados en un SIG, por lo que permiten tener datos geográficos en tiempo real y obtener las posiciones geográficas que pueden fácilmente transferirse al navegador para ser representados como puntos en el mapa.

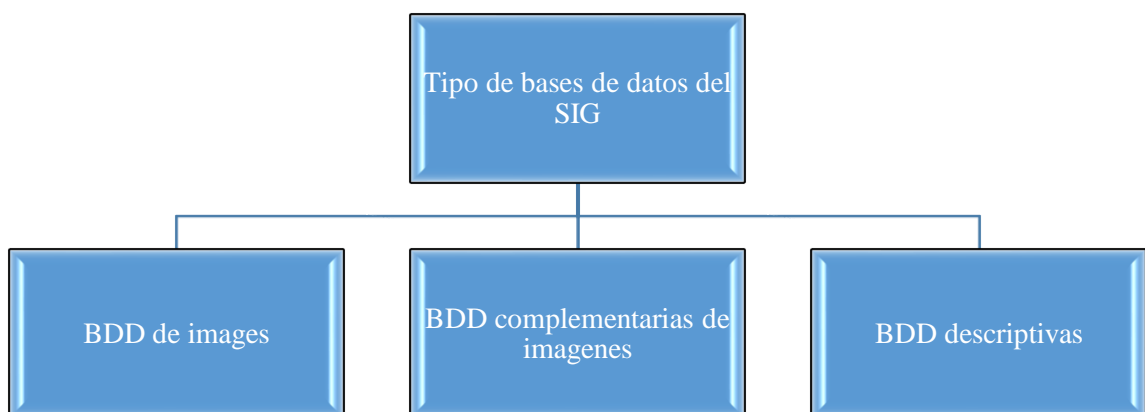


Figura 4: Tipo de Bases de Datos usadas por los SIG

1.4.3 MARCO LEGAL

Es importante tomar en cuenta el uso debido de la información y del sistema desarrollado, por lo que toda acción, toda ejecución presentada en el mismo debe estar dada por el consentimiento de la persona encargada del manejo del sistema, de lo contrario, se presentan los siguientes artículos que amparan a la protección de la información.

Según el código orgánico integral penal establecido en el Ecuador dispone lo siguiente acerca de las acciones ilegales en el manejo de algún sistema informático.

La persona según COIP, (2011) en su artículo 232, que destruya, dañe, borre, deteriore, altere, suspenda, trabe, cause mal funcionamiento, comportamiento no deseado o suprima datos informáticos, mensajes de correo electrónico, de sistemas de tratamiento de información, telemático o de telecomunicaciones a todo o partes de sus componentes lógicos que lo rigen, será sancionado con pena privativa de libertad de tres a cinco años

El acceso según COIP, (2011) en su artículo 234, no consentido a un sistema informático, telemático o de telecomunicaciones.- La persona que sin autorización acceda en todo o en parte a un sistema informático o sistema telemático o de telecomunicaciones o se mantenga dentro del mismo en contra de la voluntad de quien tenga el legítimo derecho, para explotar ilegítimamente el acceso logrado, modificar un portal web, desviar o redirecciones de tráfico de datos o voz u ofrecer servicios que estos sistemas proveen a terceros, sin pagarlos a los proveedores de servicios legítimos, será sancionada con la pena privativa de la libertad de tres a cinco años

CAPITULO 2

METODOLOGÍA

2.1 DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

La investigación se realizó en la pontificia universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE), ubicada justo en la calle Espejo y subida a Santa Cruz, basándose en información proporcionada por el departamento de Vinculación y en las escuelas de Enfermería y Gestión Ambiental, donde es fundamental el desarrollo de un sistema georreferenciado para manejar la información correspondiente con las actividades y proyectos que se realizan.

2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se aplicó fue la cualitativa, por lo que se define el levantamiento de información en las escuelas implicadas en registrar los datos correspondientes a las actividades y proyectos que la universidad ejecuta en diversos lugares de la región. Los resultados y variables de este estudio tienen un enfoque estrictamente descriptivo. La investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto. (Samprieri, 2014, pág. 358).

Al plantearse como objetivo el desarrollo de un sistema georreferenciado a partir de información existente, la línea de investigación bajo la cual se definió este proyecto de tesis es la del desarrollo de software.

2.3 MÉTODOS Y TÉCNICAS

Los métodos y técnicas que se aplicaron para hacer el levantamiento de información fueron los siguientes.

2.3.1 MÉTODO INDUCTIVO

Fue necesario aplicar el método inductivo debido a que se necesitaba organizar los documentos esenciales para seleccionar la información útil direccionada a la reunión de requisitos que sirvieron para el desarrollo del sistema georreferenciado.

El método inductivo es una estrategia de razonamiento que se basa en la inducción, para a partir de premisas particulares generar conclusiones generales. En este sentido, el método inductivo opera realizando generalizaciones amplias apoyándose en observaciones específicas. Esto es así porque en el razonamiento inductivo las premisas son las que proporcionan la evidencia que dota de veracidad una conclusión. (Significados, 2017)

En vista de las necesidades que se presentaron para localizar la información, mejorar el proceso de búsqueda de datos, y optimizar el almacenamiento de información, fue fundamental la entrevista que se realizó para abstraer los datos de forma generalizada, de tal manera que pueden ser aplicados en el desarrollo del sistema georreferenciado.

2.3.2 MÉTODO DEDUCTIVO

Para interpretar la información obtenida mediante la entrevista fue importante la aplicación del método deductivo porque según Significados, (2017) es una estrategia de razonamiento empleada para deducir conclusiones lógicas a partir de una serie de premisas o principios.

Este método afirma, en primera instancia, que las conclusiones se hallan en un sentido implícito dentro de las premisas, dando a entender que la conclusión es un proceso consecuente y necesario de las premisas. (concepto.de, 2015)

Una vez que se dedujeron los datos más relevantes en el levantamiento de información mediante la lectura y el análisis de los datos, se llegó a la conclusión de reunir los requerimientos esenciales de forma específica para el desarrollo del sistema.

2.3.3 TÉCNICA DE ENTREVISTA INVESTIGATIVA

Para la aplicación de esta técnica fue conveniente realizar algunas preguntas como instrumento para poder realizar el levantamiento de información en la PUCESE, correspondiente a las actividades y proyectos de vinculación con la sociedad, y la georeferenciación de las casas que eran visitadas por la escuela de enfermería.

Como objetivo de la entrevista investigativa, se planteó recolectar información pertinente al tema, para responder a las preguntas de investigación, lo que se conduce en función de los objetivos de investigación determinados (Rodríguez, 2012)

Los principios básicos de la entrevista se presentan a continuación:

- Tener un propósito, pues la finalidad de la entrevista es permitir al entrevistado llegar a la madurez y a la autodeterminación del tema investigado. (Ríos L. D., 2010)
- Establecer el rapport (comunicación entre Emisor-Receptor) lo cual manifiesta una comunicación positiva que se logra establecer entre el entrevistador y el entrevistado mediante la comprensión y confianza dentro del tema de la entrevista tratado. (Ríos L. D., 2010)
- Respetar a la persona entrevistada por lo que cada individuo tiene su manera de ser y concebir al mundo desde su propia perspectiva, por tanto, las diferencias en estos aspectos no deben determinar el valor de la persona en el entrevistador. (Ríos L. D., 2010)
- Respetar la confidencialidad en la información otorgada por el entrevistado debido a que esta se mantiene bajo la más estricta confidencialidad, por tanto, no se ha de revelar a terceras personas. En cuanto se diera el caso de revelar la información el entrevistado debe estar completamente convencido de compartirla. (Ríos L. D., 2010)

En los anexos 3, 4 y 5 se representaron las preguntas formuladas al personal de la PUCESE encargado de mantener la información de las actividades y proyectos de vinculación.

2.4 POBLACIÓN.

La población conformada por 19 estudiantes de gestión ambiental, 4 estudiantes de enfermería, 1 directora de escuela de enfermería, 1 técnica de proyecto de vinculación de gestión ambiental, y 1 técnica en encargada de los proyectos de vinculación de la sociedad. Hacen un total de 26 integrantes que intervinieron en la presente investigación.

2.5 DESCRIPCIÓN Y VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Mediante la aplicación de una ficha técnica registrada por tres expertos en cuanto al conocimiento y manejo de las tecnologías de la información y comunicación, se aplicó la validación del instrumento (banco de preguntas) usado para realizar el levantamiento de información en la PUCESE, lo cual se encuentra en el Anexo 14.

2.6 TECNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

Se aplicó la norma ISO-9126 para realizar evaluaciones y análisis comparativos de las herramientas de las tecnologías de la información y comunicación con la utilidad de ser implementadas en el desarrollo del sistema georreferenciado.

Se especificó el uso de las entrevistas con la finalidad de recolectar o levantar la información en la PUCESE.

2.6.1 APLICACIÓN DE LAS ENTREVISTAS

La técnica que se aplicó para la recolección de información fue la entrevista, por tanto, se utilizó un banco de preguntas como instrumento para levantar los datos que iban a ser analizados.

Con el fin de conocer los documentos que eran utilizados para registrar la información de los proyectos de vinculación y actividades de la PUCESE, se aplicó el banco de preguntas del anexo 3, para determinar cómo se realizó el levantamientos de coordenadas del lugar que se visita, qué documentos se usan para registrar la información, cómo la información es almacenada, cómo se realizaban la búsquedas de los datos, determinar si se considera oportuno aplicar un mecanismo que mejore el manejo de la información, y conocer cuáles eran los beneficios si se permitía representar la información de forma gráfica. Se aplicaron cinco entrevistas, la entrevista 1 fue dirigida a la directora de escuela de enfermería, la entrevista 2 a la técnica encargada de los proyectos de vinculación de la escuela de gestión ambiental, y la entrevista 3 a la técnica encargada de los proyectos de vinculación del departamento de vinculación con la sociedad, la entrevista 4 aplicada a los estudiantes de enfermería para conocer cómo ellos levantaban la información que obtenían en los lugares visitados. Y finalmente la entrevista 5, para conocer cómo los estudiantes de la Escuela de Gestión Ambiental georreferenciaban los datos.

2.6.2 NORMA ISO-9126

Para hacer el análisis comparativo tanto de las herramientas SIG como las bases de datos fue oportuno aplicar la norma ISO-9126.

La norma ISO-9126 permite evaluar la calidad de producto de software, y se caracteriza por categorías tales como:

- ✓ funcionalidad
- ✓ Confiabilidad
- ✓ Usabilidad
- ✓ Eficiencia
- ✓ Mantenibilidad
- ✓ portabilidad.

(Figuroa, 2012)

El estándar ISO-9126, a más de tener categorías cuenta con subcategorías las cuales son descritas a continuación para evaluar la herramienta de software.

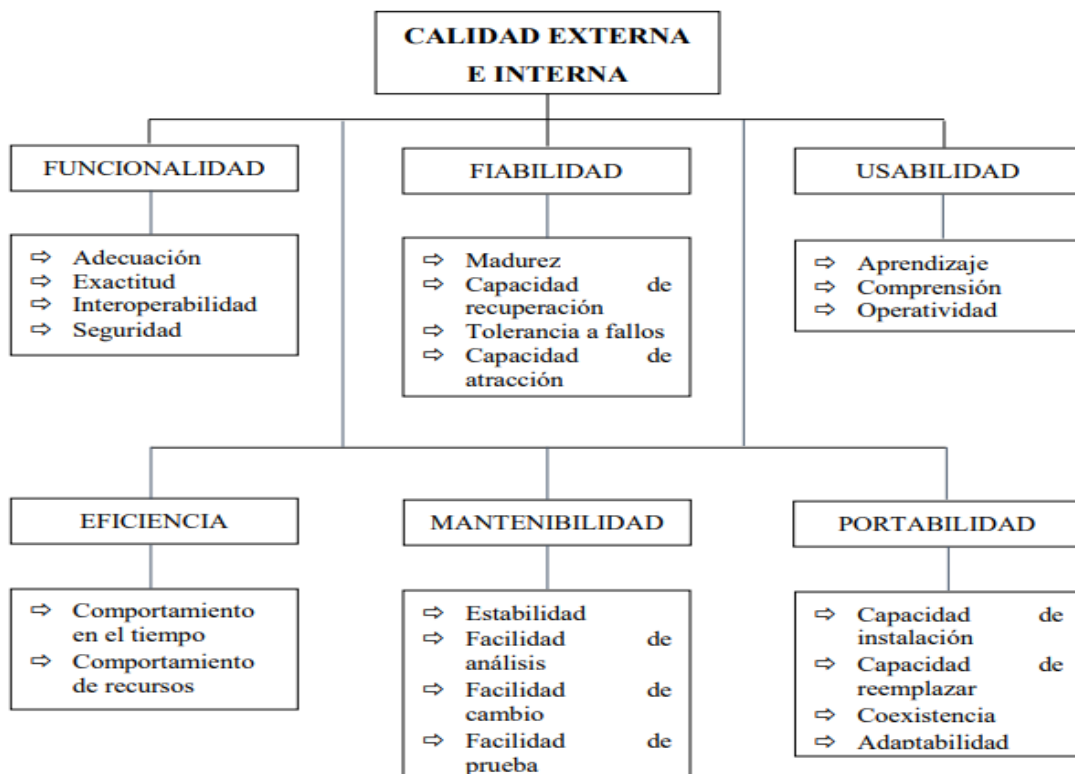


Figura 5: Categorías y sub categorías del estándar ISO - 9126. (Hernandez, 2017)

La ficha técnica de la norma ISO-9126 permite evaluar de forma independiente a cada herramienta de software en concreto (anexo 15), la cual se compone de los siguientes parámetros descritos a continuación.

- ✓ Atributos: el nombre de los atributos de calidad
- ✓ Sub-atributos: el nombre de los sub-atributos de calidad
- ✓ Peso: el valor numérico que se asigna a cada sub-atributo
- ✓ Calificación: el valor numérico calificado aplicado a cada sub-atributo
- ✓ Total: el peso multiplicado por la calificación
- ✓ Ideal: valor numérico que representa la calificación máxima que puede tener cada sub-atributo.
- ✓ Máximo-total: el valor numérico máximo que puede haber entre la multiplicación del peso por la calificación.

En el parámetro de calificación existe un rango de satisfacción en donde, de 1 a 5 es poco satisfactorio, de 6 a 8 muy satisfactorio y de 9 a 10 absolutamente satisfactorio.

Para sacar el porcentaje de la herramienta SIG se realizó una regla de tres, en donde la suma ponderada en vertical de la columna total, por 100, dividido para suma ponderada en vertical de la columna Max-total da en sí el porcentaje de la herramienta la cual se ilustra en la ficha de evaluación del (anexo 15).

Es importante enfatizar que se aplicó una investigación totalmente bibliográfica para describir las características fundamentales de los SGBD y SIG.

2.7 NORMAS ÉTICAS

La información que se obtuvo en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas fue conseguida con responsabilidad para cumplir con los compromisos establecidos con el personal de la universidad que en un momento específico hizo la entrega oportuna de la información.

El respecto entre el personal encargado de manejar la información en la universidad fue permanente por lo que ellos no pueden ser infalibles. Fue necesario que los actores quienes manejan la información compartieran sus experiencias para ayudar a identificar los principales inconvenientes que se generan en el momento de registrar y buscar la información.

Al hacer el levantamiento de información se enmarcó con credibilidad los datos manejados para tratar las actividades y los proyectos de vinculación por la escuela de enfermería, gestión ambiental y el departamento de vinculación.

El derecho de autor es una moderna disciplina jurídica que regula la particular relación del autor con su creación intelectual y de ésta con la sociedad, (Rengifo, 2017)

La Asamblea General de las Naciones Unidas, por medio de la declaración universal de los derechos del hombre de 1948, elevó a la categoría de derecho humano el derecho de autor. (Ríos, 2011)

CAPÍTULO 3.

RESULTADOS

3.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Ya realizado el levantamiento de información en la PUCESE, fue importante describir el análisis de los resultados.

Se representaron las 5 entrevistas aplicadas en la PUCESE, las cuales se encuentran en el anexo 6. Luego de interpretar los resultados de las entrevistas se describieron los puntos más relevantes del levantamiento de información presentados a continuación.

3.1.2 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE PROYECTOS DE VINCULACIÓN.

La PUCESE utiliza un documento empleado para registrar información correspondiente a las necesidades de la comunidad que se visitan para ejecutar los proyectos de vinculación en beneficio de la colectividad. Por tanto, es importante enfatizar que todas las escuelas de la PUCESE pueden estar involucradas como participantes en los proyectos de vinculación.

A continuación, se presentan datos que se registran por parte de la encargada de vinculación con la sociedad cuyo formato se encuentra en el documento del anexo 9.

- ✓ El nombre del programa
- ✓ El nombre del proyecto
- ✓ Las instituciones que se encuentran aliadas
- ✓ Lugar de acción
- ✓ Las escuelas que participan
- ✓ El alcance que el proyecto va a tener, si es nacional internacional, provincial, entre otros.
- ✓ El tipo de evento, si este es académico, cultural o científico.
- ✓ El lugar en donde se ejecuta el proyecto
- ✓ El plazo de ejecución del proyecto.

Los datos que se obtienen por medio del levantamiento de información que se realiza por parte de la técnica del departamento de vinculación, deben tener la garantía de poder ser automatizados.

3.1.3 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN A MIEMBROS FAMILIARES.

Acorde a la entrevista a la directora y estudiantes de la escuela de enfermería, se determina que se realizó el levantamiento de información correspondiente a los miembros de la familia que se visitan, empleando un documento llamado ficha familiar, que se encuentra en el anexo 8.

Entonces es importante enfatizar que el documento del anexo 8 se usó por los docentes y estudiantes de enfermería para hacer el levantamiento de datos relevantes como:

- ✓ Las agrupaciones sociales en donde los miembros de la familia pertenecen.
- ✓ Los datos de la vivienda, como el tipo de vivienda, si es hormigón, caña, madera, u otro.
- ✓ Pertenencia de la vivienda, si es propia arrendada o prestada.
- ✓ Si el combustible para cocinar es de gas, carbón o leña.
- ✓ Los servicios básicos que dispone la vivienda, si es agua potable, luz eléctrica o alcantarillado.
- ✓ Si las vías de comunicación, es por medio de la radio internet, entre otros.
- ✓ El consumo del agua si es potable, de rio o de tanquero.
- ✓ Determinar como el agua se elimina de la vivienda, si es por la calle, alcantarillado u otro.
- ✓ El lugar de abastecimiento de alimentos.

Entonces se evidencia que el levantamiento de información realizado se caracteriza por registrar datos importantes que deben tener instrumentos de las tecnologías de la información y comunicación para ser georreferenciados.

3.1.4 ALMACENAMIENTO DE LOS DATOS

Es evidente que los proyectos de vinculación y la información registrada de los miembros familiares, terminan almacenados en documentos en formatos de Word o PDF, por tanto,

para acudir en donde los documentos están almacenados, se lo hace de manera física, o a su vez, acudiendo directamente al lugar en donde estos se encuentran o mediante el uso del computador para ingresar a las carpetas en donde están ubicados.

Es oportuno entonces aplicar un mecanismo informático que permita hallar ágilmente la información para evitar contratiempos si el caso y se pueda encontrar oportunamente la información que está ubicada en los documentos almacenados.

3.1.5 BÚSQUEDA DE LOS DATOS

Las búsquedas de los datos se realizan mediante las herramientas de búsqueda que se encuentran en los visualizadores de los documentos de Word o PDF para de esa manera encontrar la información.

Otra manera de encontrar un dato es visualizando el documento que se encuentra impreso en alguna parte del espacio físico en donde está almacenado.

Es evidente, por lo tanto, encontrar una herramienta informática que sea capaz de automatizar los datos existentes mediante consultas de datos requeridas de manera específica.

3.1.6 LOCALIZACIÓN DE LOS DATOS

En el caso de la escuela de enfermería para localizar los datos obtenidos a cerca de los miembros de la familia, se determinó que se usó un material físico, como hoja de papel entre otros.

En el asunto de conocer el lugar en donde se obtuvo la información pertinente a los proyectos de vinculación, se verificó que la información correspondiente a la dirección del lugar solo queda registrada como un nombre en el documento.

Por tanto, es fundamental conocer estrictamente el lugar mediante la georeferenciación, para determinar cuál ha sido el sitio en donde se han ejecutado las actividades y proyectos de parte de la PUCESE.

3.2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS HERRAMIENTAS SIG

El análisis comparativo cuenta con un total de seis herramientas SIG, por tanto, a cada una se le aplicó la norma ISO-9126.

El criterio de comparación para evaluar las herramientas SIG están dados en la capacidad que este tiene para adaptarse a las reglas de negocio de la institución, por tanto:

- ✓ El soporte técnico de la herramienta debe ser ágil, oportuno, y de bajo costo.
- ✓ La interfaz gráfica de la herramienta debe ser modificable acorde a lo que la institución requiere.
- ✓ La herramienta debe ser confiable comprobando así que su operación no se detenga para no perder el tratamiento de los datos.
- ✓ El SIG debe poder ser administrado en varias plataformas no en tan solo una.
- ✓ Esta herramienta SIG debe permitir ser analizado para modificar sus funciones.

3.2.1 ARCGIS

ArcGIS proporciona herramientas contextuales para el mapeo y el razonamiento espacial para que se puedan explorar datos y compartir ideas basadas en la ubicación. Los mapas ayudan a detectar patrones espaciales en sus datos para que se puedan tomar mejores decisiones y medidas. Los mapas también rompen barreras y facilitan la colaboración. ArcGIS le brinda la capacidad de crear, usar y compartir mapas en cualquier dispositivo. (ESRI, 2017)

El SIG en tiempo real permite monitorear la ubicación de cualquier tipo de sensor o dispositivo, acelerando los tiempos de respuesta, optimizando la seguridad y mejorando la operatividad en las actividades, ya sea en movimiento o en reposo.

Funcionalidad.

Brinda todo lo que necesita para administrar, procesar, analizar y compartir imágenes. No solo obtienes acceso a la colección de imágenes más grande del mundo, sino que obtienes herramientas como satélite, antena, drones y video de movimiento completo. (ArcGIS, 2017)

- ✓ Adecuación: ArcGIS dispone de las herramientas necesarias para analizar los datos geográficos, por tanto, se aplicó la calificación de 10.
- ✓ Exactitud: el SIG puede localizar el lugar en donde justo se levantó la coordenada geográfica, por lo que obtiene la calificación de 10.
- ✓ Interoperabilidad: el sistema puede ser operado más en computadoras de escritorio, en dispositivos móviles, y también en un navegador web, por lo que obtiene la calificación de 10.
- ✓ Seguridad: la información puede respaldarse en la nube por lo que obtiene la calificación de 10.

Confiabilidad.

El sistema permite configurar fácilmente el TLS (Capas de seguridad de transporte) para garantizar la confidencialidad de toda la información durante el tránsito por Internet.

- ✓ Madurez: la interfaz gráfica de aplicación no se puede modificar acorde las reglas de negocio cambiantes por el cliente, por tanto, se aplicó una calificación de 8.
- ✓ Tolerancia a fallos: ArGIS cuenta con mensajes de error, advertencias, y mensajes de información para tener una guía de la solución del problema por lo que obtiene la calificación de 10.
- ✓ Capacidad de recuperación: al tener soporte técnico dependiente de un grupo externo de desarrolladores, la agilidad de tiempo de recuperación de la aplicación dependerá del tiempo de los desarrolladores por lo que se aplicó la calificación de 8.

Usabilidad

Argis tiene una interfaz gráfica de usuario (GUI) predeterminada para todas las aplicaciones de escritorio.

- ✓ Capacidad de ser entendido: ArcGIS dispone de iconos gráficos predeterminados para manejar la aplicación, pero si el cliente requiere una nueva forma gráfica de entendimiento, este estará ligado a la que trae por defecto, por lo que obtiene una calificación de 8.

- ✓ Capacidad de ser aprendido: el sistema tiene información al ubicar el cursor sobre las herramientas de la aplicación a utilizarse, pero las trae por defecto, por lo que obtiene la calificación de 8.
- ✓ Capacidad de ser operado: puede operarse con facilidad y agilidad al tener las herramientas necesarias para analizar geográficamente los datos por lo que obtiene la calificación de 10.
- ✓ Capacidad de atracción: la interfaz que dispone el sistema es la que trae por defecto por lo que no es tan modificable a los requerimientos o gustos del usuario, por lo que obtiene la calificación de 7.

Eficiencia.

El sistema es muy eficiente haciendo estudios de suelos para cultivos agrícolas. Mientras más eficientes sean los servicios, más clientes se pueden proporcionar con los mismos recursos informáticos. (ArcGIS, 2017)

- ✓ Comportamiento en el tiempo: ofrece tiempos de respuesta adecuados para analizar datos geográficos, por lo que obtiene la calificación de 10.
- ✓ Utilización de recursos: las plataformas más usuales compatibles con este sistema son Windows y Citrix XenDesktop, servidores SIG por lo que obtiene la calificación de 10.

Mantenibilidad

Puede obtener ayuda a través del soporte técnico de Esri o de su distribuidor local si está fuera de Estados Unidos.

- ✓ Capacidad de ser analizado: al tener licencia comercial el código no puede ser analizado y su análisis dependerá del grupo de desarrolladores por lo que obtiene la calificación de 8.
- ✓ Facilidad de cambio: el contacto de soporte técnico podrá realizar los cambios en la aplicación, y no por parte de un administrador local que conozca el código fuente de la aplicación y lo adapte a las reglas de negocio institución, por lo que obtiene la calificación de 8.

- ✓ Estabilidad: el sistema cuenta con mejoras de estabilidad y puede funcionar sin internet por lo que se aplica la calificación de 10.
- ✓ Capacidad de ser probado: el sistema cuenta con una versión de prueba de 21 días, por tanto, obtiene la calificación de 8.

Portabilidad

El sistema puede ser ejecutado en plataformas tales como Windows y Citrix XenDesktop, por tanto, al enviar un archivo de una plataforma a otra puede haber la probabilidad de que este no funcione bien.

- ✓ Capacidad de adaptación: el sistema puede ser visualizado en dispositivos móviles, en la web y en versiones de escritorio, entre otros, por lo que obtiene la calificación de 10.
- ✓ Capacidad de instalación: el sistema es multiplataforma obteniendo la calificación de 9.
- ✓ Coexistencia: ArcGIS puede conectarse a un servidor SIG, por tanto, obtiene la calificación de 9.
- ✓ Capacidad de ser reemplazado: debido al tipo de licencia privativa los datos generados en este sistema podrían tener restricción con otras aplicaciones por lo que se obtiene la calificación de 8.

3.2.2 GRASS GIS

Grass es un paquete de software de Información Geográfica (SIG) de código abierto y gratuito utilizado para la gestión y análisis de datos geoespaciales, procesamiento de imágenes, producción de gráficos y mapas, modelado espacial y visualización.

GRASS GIS se usa actualmente en entornos académicos y comerciales en todo el mundo, así como también en muchas agencias gubernamentales y compañías de consultoría ambiental.

Grass gis contiene más de 350 módulos para representar mapas e imágenes en monitores y papel; manipula datos ráster y vectores, incluidas las redes vectoriales; procesamiento de datos de imágenes multiespectrales; y crea, administra y almacena datos espaciales. GRASS GIS ofrece tanto una interfaz gráfica de usuario intuitiva como una sintaxis de

línea de comandos para facilitar las operaciones. GRASS GIS puede interactuar con impresoras, digitalizadores y bases de datos para desarrollar nuevos datos y administrar los datos existentes. (GIS, 2017)

Funcionalidad.

Grass puede manipular varios tipos de datos, como ráster y vectoriales, por lo que crea, administra y almacena datos espaciales.

- ✓ Adecuación: el SIG cuenta con las herramientas básicas para hacer el análisis necesario de datos geográficos por lo que se aplicó una calificación de 10.
- ✓ Exactitud: Grass GIS posee opciones que modifican los parámetros del monitor gráfico para comprobar la exactitud y el acabado de los objetos digitalizados, por tanto, obtuvo la calificación de 10.
- ✓ Interoperabilidad: el sistema se ejecuta como aplicación de escritorio y no está tan orientado a los navegadores web, por lo que obtiene la calificación de 7.
- ✓ Seguridad: el sistema proporciona una serie de algoritmos que nos permiten extraer información del tratamiento de datos ráster, así como realizar complejos análisis sobre los mismos, lo cual, se califica con 10.

Confiabilidad.

Fue inicialmente desarrollado como herramienta militar en los laboratorios de investigación del Cuerpo de Ingenieros del ejército estadounidense. A partir de allí ha evolucionado como una herramienta de gran potencial cuyo rango de aplicaciones abarca diversas ramas de la investigación científica. (GIS, 2016)

- ✓ Madurez: el sistema Grass GIS es de software libre por lo que queda a libertad del desarrollador implementar funcionalidades, pero al no estar tan orientado a los navegadores web, obtiene la calificación de 7.
- ✓ Tolerancia a fallos: la aplicación ofrece soporte a través de su página Web oficial, por tanto, toca invertir tiempo en solucionar los inconvenientes con el grupo de desarrolladores de la aplicación para obtener una solución, por lo que obtiene una calificación de 8.
- ✓ Capacidad de recuperación: el usuario tendrá que invertir tiempo en la web para investigar la solución de errores, por tanto, se aplicó la calificación de 7.

Usabilidad

Grass GIS adapta una interfaz gráfica de usuario (GUI) predeterminada para todas las plataformas compatibles.

- ✓ Capacidad de ser entendido: Grass GIS dispone de un menú con opciones gráficas para mejorar la experiencia del usuario en cuanto al uso y manejo de la herramienta, pero éstas a su vez, no son modificables porque vienen instaladas por defecto, y como resultado calificativo obtiene 8.
- ✓ Capacidad de ser aprendido: el sistema dispone de documentación respectiva en la web para el manejo de la aplicación, pero esta documentación dependerá del grupo de desarrolladores, por lo que se aplicó una calificación de 8.
- ✓ Capacidad de ser operado: permite ejecutar operaciones de geoprocesamiento de datos muy fácilmente, por lo que obtiene la calificación de 9.
- ✓ Capacidad de atracción: su interfaz es amigable y de uso sencillo para el usuario, pero esta, a su vez no podrá ser modificable acorde a los requerimientos del usuario, por tanto, obtuvo la calificación de 7.

Eficiencia.

Al ser un programa modular, Grass GIS está compuesto por múltiples programas pequeños (módulos) que llevan a cabo tareas muy concretas de forma altamente eficiente. (Sarría, 2017)

- ✓ Comportamiento en el tiempo: GRASS ofrece tiempos de respuesta normales para realizar el análisis de los datos geográficos, por lo que se aplicó la calificación de 10.
- ✓ Utilización de recursos: las plataformas más usuales compatibles con este sistema son Windows, Linux y puede hacer uso de los servicios web, por tanto, se aplicó una calificación de 7.

Mantenibilidad

Grass GIS dispone de una comunidad en la Web, el cual brinda asesoramiento a nuevos usuarios que estén haciendo manejo y uso de la aplicación.

- ✓ Capacidad de ser analizado: en la página Web oficial de la aplicación se encuentra un listado de los errores más comunes de la aplicación, por tanto, mediante el envío de un correo electrónico la petición del usuario será atendida por un miembro de la comunidad y al ser la aplicación de código abierto se podrá modificar sus funciones, pero no orientado a la Web, por lo que se aplicó la calificación de 8.
- ✓ Facilidad de cambio: Grass GIS al ser de código abierto, deja a disposición del usuario realizar cambios sobre él, sin orientación a la Web, por tanto, se aplicó la calificación de 8.
- ✓ Estabilidad: Grass GIS cuenta con 350 módulos que ejecutan tareas concretas y simples, por tanto, su ejecución no se carga en memoria sino por una serie de variables de acceso a los módulos, por lo que se aplicó la calificación de 9.
- ✓ Capacidad de ser probado: los cambios realizados en el sistema pueden ser desarrollados y probados por el usuario, por lo que es de código abierto. Por tanto, se aplicó la calificación de 8.

Portabilidad

El sistema puede ser ejecutado en plataformas tales como Windows, Linux, Mac os, por tanto, al enviar un archivo de una plataforma a otra puede haber la probabilidad de que este no funcione bien.

- ✓ Capacidad de adaptación: el sistema puede ser visualizado en versiones de escritorio, por ello, se aplicó una calificación de 8.
- ✓ Capacidad de instalación: el sistema puede ser instalado en Windows, Linux, mac os, y se aplicó una calificación de 8.
- ✓ Coexistencia: Grass GIS puede conectarse con servicios WMS (servicios Web de mapas) y WFS (Características de servicios Web), por lo que se aplicó una calificación de 9.
- ✓ Capacidad de ser reemplazado: Grass GIS al ser de código abierto podría ser reemplazado con otras herramientas SIG que compartan características similares a este, por lo que se aplicó la calificación 8.

3.2.3 GVSIG

Con GVSIG se puede trabajar con todo tipo de formatos, vectoriales y ráster, ficheros, bases de datos y servicios remotos, teniendo disposición todo tipo de herramientas para analizar y gestionar la información geográfica. gvSIG está diseñado para ser fácilmente extensible, permitiendo una mejora continua de la aplicación y el desarrollo de soluciones a medida.

GVSIG Roads es una solución integral, que permite la gestión de las infraestructuras viarias tanto desde su componente alfanumérica como geográfica, basada en estándares y software libre. Implantar GVSIG Roads permite disponer de un completo sistema de gestión para la conservación y el inventario de carreteras integrado con la potencia de las Infraestructuras de Datos Espaciales. (gvsig, 2009)

Funcionalidad.

GvSIG se compone por una potente aplicación de gestión web, SIG de escritorio para la edición y mantenimiento de cartografía, bases de datos espaciales, servidor de mapas, geoportal y software móvil para tareas de trabajo de campo. Permite mantener una homogeneidad de procedimientos de trabajo, documentación, coordinación con las empresas contratistas y acceso a la información.

- ✓ Adecuación: el sistema cuenta con las herramientas necesarias para representar geográficamente los datos, por tanto, se aplicó una calificación de 10.
- ✓ Exactitud: mantiene funcionalidades integradas para generar rango de valores con exactitud, por tanto, tuvo una calificación valorativa de 10.
- ✓ Interoperabilidad: el sistema puede ser ejecutado como aplicación de escritorio y en dispositivos móviles y en navegadores Web, por tanto, se aplicó una calificación de 10.
- ✓ Seguridad: gestionar la seguridad en GvSIG requiere de una petición mediante el envío de un correo electrónico a los miembros de la comunidad que están familiarizados con el desarrollo de la aplicación, por tanto, se aplicó la calificación de 8.

Confiabilidad.

Los datos serán tratados con las medidas de seguridad necesarias para garantizar su confidencialidad y su integridad.

- ✓ Madurez: el sistema GvSIG es de software libre y los cambios realizados en este dependen del desarrollador de la aplicación, por tanto, se aplicó la calificación de 8.
- ✓ Tolerancia a fallos: la aplicación ofrece soporte a través de 2500 usuarios, o a su vez los desarrolladores de las funcionalidades pueden enviar un correo electrónico describiendo el fallo de la aplicación para tener conocimiento de su reparación, por tanto, se aplicó una calificación de 8.
- ✓ Capacidad de recuperación: Los errores se recopilan en una lista, sin embargo, antes de ser recopilado, se considera oportuno revisar si el error ha sido publicado antes o ya ha sido solucionado, por ello, se aplicó una calificación de 7.

Usabilidad

GvSIG ofrece una interfaz de usuario amigable, capaz de acceder a datos vectoriales y ráster.

- ✓ Capacidad de ser entendido: GvSIG dispone de un menú con opciones gráficas para mejorar la experiencia del usuario en cuanto al uso y manejo de la herramienta, por lo tanto, al ser el SIG de código abierto se puede modificar su estructura, pero habría que pedir a los desarrolladores de la aplicación orientación para ello, por lo que se aplicó la calificación de 9.
- ✓ Capacidad de ser aprendido: el sistema dispone de una guía de aprendizaje autónoma publicada en la web para el manejo de la aplicación, por tanto, se aplicó una calificación de 9.
- ✓ Capacidad de ser operado: puede ser operado en varios sistemas operativos y a su vez en el Navegador web, por tanto, se aplicó una calificación de 9.
- ✓ Capacidad de atracción: su interfaz es amigable y con herramientas de fácil acceso a los datos, pero habría que ponerse en contacto con los desarrolladores para modificar su atracción, por lo tanto, se aplicó la calificación de 8.

Eficiencia.

GvSIG es un software integrador, capaz de trabajar con información geográfica de cualquier tipo u origen, tanto en formato ráster como vectorial.

- ✓ Comportamiento en el tiempo: los tiempos de respuesta para manejar los datos son normales a los que otro SIG pueda tener para representar geográficamente los datos, por tanto, se aplicó la calificación de 10.
- ✓ Utilización de recursos: las plataformas más usuales compatibles con este sistema son Windows, Linux y servicios de mapas, por lo que se aplicó la calificación de 8.

Mantenibilidad

Asociación gvSIG es la responsable de su mantenimiento y evolución, proporcionando servicios de soporte, desarrollo, formación y consultoría alrededor de dicha solución, así como de gvSIG Suite, el catálogo de soluciones de geomática libre mantenido por la Asociación gvSIG.

- ✓ Capacidad de ser analizado: en la página Web oficial de la aplicación se encuentra la asociación gvSIG que se encarga de gestionar las peticiones de los usuarios para mejorar su experiencia con la aplicación. Es de código abierto, pero con dependencia del desarrollo de su comunidad de soporte, por tanto, se aplicó la calificación de 8.
- ✓ Facilidad de cambio: gvSIG es gratuito y con licencia GNU/GPL (Licencia Pública General de GNU o sistema operativo totalmente libre), su modificación dependerá del contacto con los desarrolladores, por lo que se aplicó la calificación de 8.
- ✓ Estabilidad: el sistema cuenta con una nueva arquitectura, mayor estabilidad, facilidad de mantenimiento, por tanto, se aplicó la calificación de 9.
- ✓ Capacidad de ser probado: los cambios realizados en el sistema pueden darse en coordinación con la asociación gvSIG, para mejorar su experiencia de uso. Por lo que se aplicó la calificación de 8.

Portabilidad

El sistema puede ser ejecutados en plataformas tales como Windows, Linux, Mac OS, por tanto, es importante consultar a Asociación GvSIG para conocer las facilidades de compartir los datos entre plataformas.

- ✓ Capacidad de adaptación: el sistema puede ser visualizado en versiones de escritorio y en navegadores Web, pero se requerirá de ponerse en contacto con el grupo de desarrolladores para ello, por tanto, se aplicó la calificación de 9.
- ✓ Capacidad de instalación: el sistema puede ser instalado en Windows, Linux, Mac os, y en dispositivos móviles, por tanto, obtiene la calificación de 10.
- ✓ Coexistencia: GvSIG puede conectarse con servicios WMS (servicios Web de mapas) y WFS (Características de servicios Web), por tanto, obtiene la calificación de 9.
- ✓ Capacidad de ser reemplazado: GvSIG al ser de código abierto, podría ser reemplazado con otras herramientas SIG, por tanto, se aplicó la calificación de 8.

3.2.4 OPENJUMP

Tiene soporte para imágenes y para servicios Web WFS y WMS. Entonces se puede usar como visor de datos SIG. Sin embargo, su fuerza particular es la edición de geometría y datos de atributos. Se puede diseñar la apariencia de los datos en la visualización del mapa de OpenJUMP y puede exportar la vista en extensión SVG. (openjump, 2011)

También hay disponible un número creciente de herramientas de análisis vectorial para análisis topológico y operaciones de superposición. OpenJUMP 1.8 agrega transformaciones de sistemas de referencia de coordenadas y 1.9 agrega varias capacidades de lectura de bases de datos espaciales, así como una gran cantidad de correcciones de fallas y mejoras.

Funcionalidad.

La versión actual puede leer y escribir archivos en extensión GML, así como otros formatos de vectores a través de complementos. También puede leer desde varias bases de datos espaciales y escribir en Postgis.

- ✓ Adecuación: OpenJUMP dispone de las herramientas necesarias para analizar representar geográficamente los datos geográficos, por tanto, se aplicó una calificación de 10.

- ✓ Exactitud: Permite con precisión editar y visualizar datos SIG vectoriales, por lo que calificó con 10.
- ✓ Interoperabilidad: el sistema ser ejecutado como aplicación de escritorio, pero no está tan orientado a los navegadores Web, por lo que se aplicó una calificación de 7.
- ✓ Seguridad: el sistema está desarrollado en el lenguaje de programación java, por y al ser de código libre, la seguridad de la aplicación dependerá del criterio del usuario, por tanto, se le asigno la calificación de 9.

Confiabilidad.

OpenJUMP fue desarrollado por un grupo de voluntarios en todo el mundo, garantizando que los datos almacenados en los ficheros se mantengan como el sistema los ha generado.

- ✓ Madurez: OpenJUMP tiene un tipo de licencia libre, por tanto, el usuario podrá realizar modificaciones sobre el sistema, pero sin una orientación web, por tanto, se aplicó la calificación de 8.
- ✓ Tolerancia a fallos: OpenJUMP proporciona una lista de soporte para los inconvenientes que se puedan generar mediante el uso de la aplicación, pero habría que esperar la respuesta de los desarrolladores para poder avanzar con la operación del sistema, por lo que se aplicó una calificación de 8.
- ✓ Capacidad de recuperación: el usuario tendrá que enviar un correo electrónico al grupo de desarrolladores, notificando los inconvenientes con la aplicación, para así poder tener la operabilidad de la misma, por lo que se aplicó una calificación de 7.

Usabilidad

OpenJUMP ofrece una interfaz de usuario muy amigable, con un menú gráfico de carpetas para navegar en los archivos que se están utilizando.

- ✓ Capacidad de ser entendido: OpenJUMP dispone ventanas modales (ventanas que se abren en segundo plano), para guiar al usando en el manejo de la aplicación y por cumplir la característica de ser código abierto, podría cambiarse los mensajes de guía para el usuario, pero habría que esperar la respuesta de los desarrolladores

para poder avanzar con el desarrollo de la aplicación, por tanto, se aplicó una calificación de 8.

- ✓ Capacidad de ser aprendido: En la página oficial de OpenJUMP se encuentra la de documentación respectiva en la web para el manejo y uso de la aplicación, por lo que se aplicó la calificación de 9.
- ✓ Capacidad de ser operado: OpenJUMP puede ser operado en versiones de escritorio, pero no está tan orientado a los navegadores Web o dispositivos móviles, por lo que se aplicó la calificación de 7.
- ✓ Capacidad de atracción: la interfaz contiene colores sencillos para facilitar el uso de la aplicación por el usuario, se podrían modificar estos colores al ser la aplicación de código abierto, habría que consultar a los desarrolladores alguna inquietud, por lo que se aplicó la calificación de 8.

Eficiencia.

OpenJUMP dispone de herramientas ideales para analizar eficientemente el geoprocesamiento de datos vectoriales, como la unión de puntos de una zona de influencia, entre otros.

- ✓ Comportamiento en el tiempo: OpenJUMP tiene tiempos de respuesta normales, mantiene la particularidad de no manejar un gran volumen de datos excesivos, por lo que es primordial tener en cuenta que a lo largo del tiempo el volumen de datos aumenta, por lo que se aplicó la calificación de 7.
- ✓ Utilización de recursos: las plataformas más usuales compatibles con este sistema son Windows, Linux, Mac, Unix, y conexiones a servidores WMS, por lo tanto, se aplicó la calificación de 8.

Mantenibilidad

OpenJUMP cuenta con un menú de opciones en la Web para poder encontrar soportes como plugins que permitan mejorar su rendimiento.

- ✓ Capacidad de ser analizado: OpenJUMP wiki es una de las opciones que existen en la Web para conocer los usos, los inicios con la aplicación, como guías de instalación del programa, por lo que obtiene una calificación de 9.

- ✓ Facilidad de cambio: OpenJUMP al ser de código abierto, deja a disposición del usuario realizar cambios sobre él, por lo que se aplicó una calificación de 9.
- ✓ Estabilidad: OpenJUMP cuenta con versiones que responden de manera estable en el momento de representar geográficamente los datos, por lo que se aplicó una calificación de 9.
- ✓ Capacidad de ser probado: los cambios realizados en el sistema pueden ser desarrollados y probados en coordinación con el grupo de desarrolladores, por lo que se aplicó una calificación de 7.

Portabilidad

El sistema puede ser ejecutados en plataformas tales como Windows, Linux, Mac, Unix, por lo que es importante ponerse en contacto con el grupo de desarrolladores para corroborar la posibilidad de intercambiar datos entre plataformas.

- ✓ Capacidad de adaptación: el sistema puede ser visualizado en versiones de escritorio, pero no está orientado a los dispositivos móviles o navegadores Web, por lo que se aplicó la calificación de 7.
- ✓ Capacidad de instalación: el sistema puede ser instalado en Windows, Linux, Mac, Unix, por lo que se aplicó la calificación de 7.
- ✓ Coexistencia: OpenJUMP puede conectarse con servicios WMS (servicios Web de mapas), por tanto, se aplicó la calificación de 8.
- ✓ Capacidad de ser reemplazado: OpenJUMP al ser programado en el lenguaje de programación Java podría ser compatible con otro SIG programado en el mismo lenguaje, por lo que obtiene la calificación de 9.

3.2.5 QGIS

QGIS ofrece muchas funcionalidades SIG comunes proporcionado por las características principales y complementos. Una de las funcionalidades es poder ver y sobreponer datos vectoriales y ráster en diferentes formatos y proyecciones sin convertir a un formato interno o común. Compone varios mapas y explora datos espaciales interactivamente con una GUI amigable. Estas GUI pueden ser un navegador QGIS, un gestor de bases de

datos, un diseñador de mapas, panel de vista general, marcadores espaciales, entre otros. (QGIS2.14, 2016)

Se pueden realizar análisis de datos espaciales en bases de datos espaciales y otros formatos apoyados por OGR (datos vectoriales). Actualmente QGIS ofrece análisis de vectores, muestras, geoprocesamiento, geometría y herramientas de manejo de bases de datos.

Funcionalidad.

En QGIS se puede crear, editar, administrar y exportar capas vectoriales y ráster en varios formatos. Ofreciendo herramientas para la gestión de tablas de atributos vectoriales y manejo de tablas de datos espaciales más opciones de guardar capturas de pantallas como imágenes referenciadas.

- ✓ Adecuación: QGIS dispone de las características necesarias para representar geográficamente los datos, por lo que obtiene la calificación de 10.
- ✓ Exactitud: QGIS permite explorar y componer mapas, analizar datos y publicar mapas en el internet, por tanto, se aplicó la calificación de 10.
- ✓ Interoperabilidad: el sistema ser ejecutado en dispositivos móviles, en los navegadores Web, y como aplicación de escritorio, por lo que se aplicó una calificación de 10.
- ✓ Seguridad: QGIS aplica control de accesos para abrir el entorno de trabajo, conocido como API, por tanto, se aplicó una calificación de 10.

Confiabilidad.

El sistema mantiene un soporte totalmente comercial y foros en la Web en donde se publican las inquietudes y soluciones de problemas.

- ✓ Madurez: QGIS tiene un tipo de licencia libre, por tanto, puede ser modificado libremente de tal manera que se puedan realizar diferentes funcionalidades más especializadas y mantiene respuestas normales en el momento de realizar alguna presentación grafica de un dato, por lo que se aplicó la calificación de 10.

- ✓ Tolerancia a fallos: debido al soporte comercial que mantiene QGIS y los foros en la Web, el fallo en el sistema puede resolverse dependiendo del tiempo de respuesta del técnico encargado de dar soporte o de algún voluntario en el foro, por lo que se aplicó una calificación de 8.
- ✓ Capacidad de recuperación: peticiones de reparación al soporte técnico comercial, o vista de soluciones a errores más comunes en la aplicación mediante foros, por lo que se aplicó una calificación de 8.

Usabilidad

QGIS ofrece una interfaz de usuario muy amigable, con un menú gráfico de carpetas para navegar en los archivos que se están utilizando.

- ✓ Capacidad de ser entendido: QGIS dispone de un menú de herramientas muy amigables y de fácil manejo y al ser de código abierto, las funcionalidades de entendimiento para el usuario podrán ser modificadas mediante la consulta a los desarrolladores de la herramienta, por lo que se aplicó la calificación de 8.
- ✓ Capacidad de ser aprendido: el sistema dispone de un manual de usuario y una guía rápida para comprender el entorno del manejo de la aplicación, por tanto, se aplicó una calificación de 9.
- ✓ Capacidad de ser operado: el sistema puede ser ejecutado en dispositivos móviles, en ambientes de escritorio, y en navegadores web, por lo que obtiene la calificación de 10.
- ✓ Capacidad de atracción: la interfaz dispone de un panel lateral para visualizar los archivos que están siendo generados por la aplicación y los de edición, sin embargo, la modificación de diseño se la realiza en consulta con desarrolladores, por lo que se aplicó la calificación de 8.

Eficiencia.

Se pueden analizar datos espaciales o bases de datos espaciales con gran agilidad de ejecución.

- ✓ Comportamiento en el tiempo: QGIS almacena los datos en el disco duro del computador, por lo que su dependencia de almacenamiento está propiamente relacionada con la capacidad de memoria vigente en el computador, y mantiene

respuestas normales en la representación gráfica de los datos, por lo que obtuvo la calificación de 10.

- ✓ Utilización de recursos: las plataformas más usuales compatibles con este sistema son Unix, Mac OSX, Windows y Android, y otros servicios, por lo que se aplicó la calificación de 9.

Mantenibilidad

En la página oficial de QGIS dispone de un listado de correo electrónicos para que el usuario se pueda suscribir y pueda contribuir a los foros para relacionarse con las preguntas y respuestas y así conocer las mejores opciones para conocer la aplicación.

Es importante enfatizar que el sistema dispone de una comunidad de desarrolladores que brindan soporte técnico de forma comercial.

- ✓ Capacidad de ser analizado: QGIS dispone de una guía completa de todas las características de la aplicación en su página Web Oficial, por tanto. Se aplicó la calificación de 9.
- ✓ Facilidad de cambio: QGIS al ser de código abierto, deja a disposición del usuario realizar cambios sobre él, y sus funcionalidades pueden ser analizadas con la ayuda de los desarrolladores, por lo que se aplicó la calificación de 8
- ✓ Estabilidad: la comunidad de desarrolladores de QGIS ha mantenido la organización de las características del sistema, la estabilidad y la facilidad de uso, por lo que se aplicó la calificación de 10.
- ✓ Capacidad de ser probado: el sistema por ser de código abierto puede ser probado en un ambiente de pertinencia del desarrollador, por tanto, se aplicó la calificación de 8.

Portabilidad

El sistema cumple con la característica de ser multiplataforma y ser visualizado en algunos ambientes de ejecución.

- ✓ Capacidad de adaptación: el sistema puede ser visualizado en versiones de escritorio, dispositivos móviles y aplicaciones Web, por lo que obtiene la calificación de 10.

- ✓ Capacidad de instalación: el sistema puede ser instalado en Unix, Mac OSX, Windows y Android, por lo que obtiene la calificación de 10.
- ✓ Coexistencia: QGIS puede conectarse con servicios WMS (servicios Web de mapas) y WFS (Características de servicios Web), por tanto, se aplicó la calificación de 10.
- ✓ Capacidad de ser reemplazado: QGIS mantiene cierto grado de compatibilidad con GRASS GIS, pero no tanto con otros SIG, por lo que se aplicó la calificación de 8.

3.2.6 (API) DE GOOGLE MAPS

La interfaz de programación de aplicaciones API de Google Maps es fácilmente editable a través del lenguaje de programación javascript, aunque también es compatible con otros lenguajes de programación, de hecho, cumple con la función de ser un servidor de aplicaciones de mapas en la Web que ofrece imágenes de mapas despleables, así como fotos satelitales del mundo e incluso, diferentes ubicaciones o imágenes a pie. (Google, 2017)

Funcionalidad.

La API de Google Maps al estar desarrollada en un lenguaje de programación orientado a la web, permite que las funcionalidades del SIG puedan compartirse de forma ágil.

- ✓ Adecuación: dispone de completas funcionalidades para georeferenciar los datos, por lo que se aplicó una calificación de 10.
- ✓ Exactitud: por medio de la latitud y longitud, normalmente conocidas en un SIG como coordenadas geográficas, pueden ser representadas en un mapa como puntos polígonos y líneas con gran precisión, por tanto, se aplicó una calificación de 10.
- ✓ Interoperabilidad: al ser de código abierto e implementada en un navegador Web, la visualización del API puede verse con gran facilidad en los dispositivos móviles, o en un entorno de escritorio, por tanto, se aplicó una calificación de 10.
- ✓ Seguridad: el lenguaje de programación que maneja el api de Google Maps, es compatibles con otros lenguajes de programación que tienen la capacidad para

aplicar control de accesos en las aplicaciones, por tanto se aplicó la calificación de 10.

Confiabilidad.

Los datos se manejan de forma integrada por el desarrollador por lo que el API se caracteriza por ser de código abierto.

- ✓ Madurez: Los cambios en el API pueden aplicarse mediante la modificación del lenguaje de programación JavaScript que este integra, lo que permite aplicar funcionalidades en base a las reglas de negocio o requerimientos de usuarios, por lo que se aplicó la calificación de 10.
- ✓ Tolerancia a fallos: la aplicación depende netamente de la habilitación del internet para poder mostrarse, de lo contrario no se va poder visualizar sus funcionalidades, por lo que se aplicó la calificación de 8.
- ✓ Capacidad de recuperación: el desarrollador del sistema al tener conocimiento de todo el lenguaje de programación implementado netamente por él en la aplicación podrá habilitar con gran agilidad la disponibilidad del sistema, por lo que se aplicó la calificación de 10.

Usabilidad

La interfaz de usuario del API de Google Maps puede ser visualizada en base al diseño que se le pueda aplicar por el desarrollador, y no ya un diseño previamente integrado sin capacidad de ser modificado.

- ✓ Capacidad de ser entendido: depende del desarrollador facilitar el manejo ágil de la herramienta SIG, por tanto, se aplicó la calificación de 10.
- ✓ Capacidad de ser aprendido: el API de Google Maps al ser de código abierto, se puede implementar funcionalidades que guíen al usuario por las acciones correctas que debe este cumplir en el sistema, por lo que se aplicó la calificación de 10.
- ✓ Capacidad de ser operado: la operación del sistema de información geográfica se aplicará netamente en el navegador, por lo que este medio es importante para compartir datos, por lo tanto, se aplicó la calificación de 10.

- ✓ Capacidad de atracción: depende del desarrollador aplicar colores llamativos para el usuario, por tanto, se aplicó la calificación de 10.

Eficiencia.

En el API se pueden representar, puntos, polígonos y líneas con gran agilidad y de forma precisa.

- ✓ Comportamiento en el tiempo: la información almacenada dependerá del Hosting web que ofrezca la capacidad de almacenamiento, incluso existen algunos con almacenamiento ilimitados, por tanto, se aplicó la calificación de 10.
- ✓ Utilización de recursos: las plataformas más usuales compatibles con este sistema son Unix, Mac OSX, Windows y Android, servicios Web entre otros. Por tanto, se aplicó la calificación de 10.

Mantenibilidad

El desarrollador puede con gran facilidad encargarse de dar mantenimiento al sistema, sin depender de un grupo de técnicos de soporte que se encuentren de forma externa a la aplicación para brindar asesoría.

- ✓ Capacidad de ser analizado: la página web de Google Maps dispone de información suficiente para analizar las funcionalidades del API, por tanto, se aplicó la calificación de 10.
- ✓ Facilidad de cambio: el API al ser de código abierto, el desarrollador puede con gran agilidad realizar cambios en el sistema, por lo tanto, se aplicó la calificación de 10.
- ✓ Estabilidad: el lenguaje de programación de JavaScript es eficiente para desarrollar aplicaciones de índole web, pero su presentación depende netamente de la disponibilidad del internet, por lo que se aplicó la calificación de 8.
- ✓ Capacidad de ser probado: el sistema puede probarse en cualquier navegador Web del computador, por tanto, se aplicó la calificación de 10.

Portabilidad

El sistema al ser de carácter Web puede ser ejecutado en todas las plataformas o sistemas operativos que tengan la capacidad de ejecutar un navegador Web.

- ✓ Capacidad de adaptación: el sistema puede ser visualizado en versiones de escritorio, dispositivos móviles y aplicaciones Web, por tanto, se valoró con una calificación de 10.
- ✓ Capacidad de instalación: el sistema puede ser instalado en Hosting Web, por tanto, se aplicó la calificación de 10.
- ✓ Coexistencia: los datos pueden ser compartidos por servicios web SOAP o Restful, por la compatibilidad de JavaScript con el lenguaje de programación PHP, por tanto, se aplicó la calificación de 10.
- ✓ Capacidad de ser reemplazado: el sistema puede ser reemplazado con otro SIG que tenga acceso a las mismas funcionalidades del API de Google Maps, por tanto, se obtuvo la calificación de 10.

3.2.7 ANÁLISIS GENERAL DE HERRAMIENTAS SIG.

Los sistemas de información geográfica analizados generalmente tienen soporte técnico por la comunidad de desarrolladores que a su vez pueden ser comerciales o no comerciales.

Por otro lado, es importante enfatizar que la mayoría de los SIG son multiplataforma y lo ideal es que los datos se puedan compartir con gran facilidad entre estas plataformas.

Para conocer las características y sacar el mayor provecho del uso y manejo de los sistemas de la información geográfica, se encuentran publicados en la Web oficial de cada uno de ellos, documentos que sirven como guía.

En cuanto a los datos que los SIG generan a lo largo del tiempo, lo más conveniente es encontrar la flexibilidad para que la capacidad de memoria sea extensible, por lo que los volúmenes de los datos aumentan a través del tiempo.

El diseño del sistema debe tener la flexibilidad de ser cambiado en base a las reglas de negocio que disponga la entidad (Empresa, universidad, entre otros) de requerirlo.

El mantenimiento del sistema debe hacerse en cuanto el desarrollador lo requiera, y cuando sea necesario, sin esperar soluciones de una comunidad externa, esto es debido al ahorro de tiempo para mantener operativo el sistema en lo más pronto posible.

3.2.8 EVALUACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS SIG

Las fichas de evaluación aplicadas a cada una de las herramientas SIG se encuentran en el anexo 15, por lo tanto, mediante la representación de tres gráficos de barras se muestran gráficamente los resultados de las evaluaciones de estas herramientas.

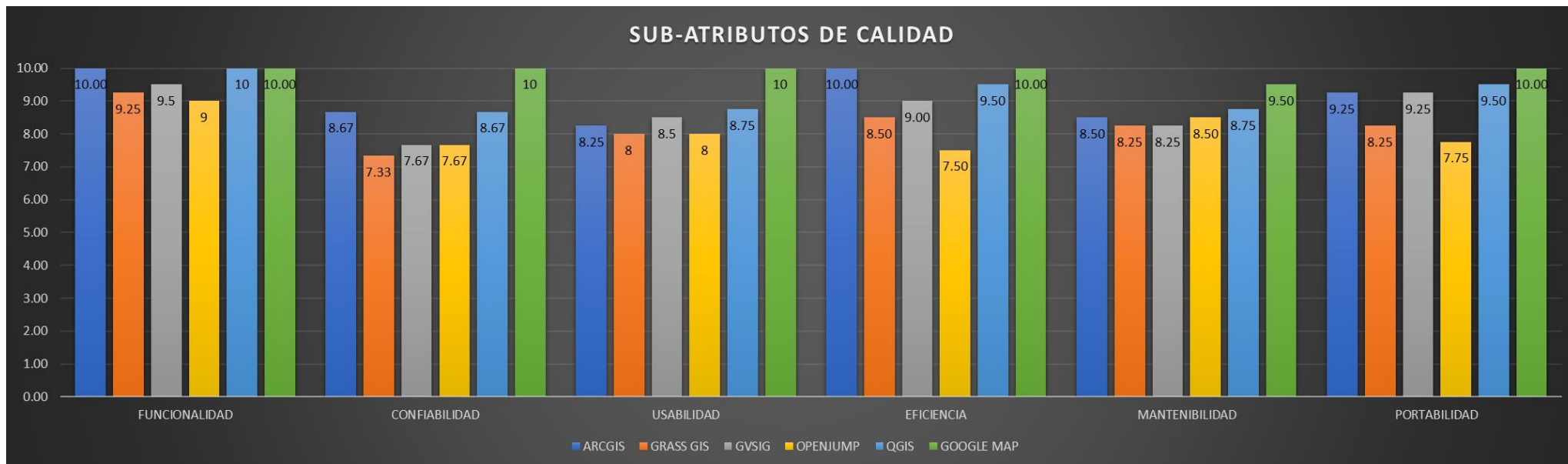


Figura 6: Gráfico promedial de las calificaciones de las herramientas SIG establecidas por los sub-atributos de calidad de la norma ISO-9126.

En la figura 8 arriba ubicada, se presenta la evaluación de cada una de las herramientas SIG mediante los sub-tributos de calidad de la norma ISO-9126. En donde se obtuvo a Google Map con la calificación más alta, la cual se muestra en la siguiente tabla 1 de valores.

Tabla 1: Calificación a la herramienta SIG Google Map

	Funcionalidad	Confiabilidad	Usabilidad	Eficiencia	Mantenibilidad	Portabilidad
Calificación a Google Map	10	10	10	10	9.5	10

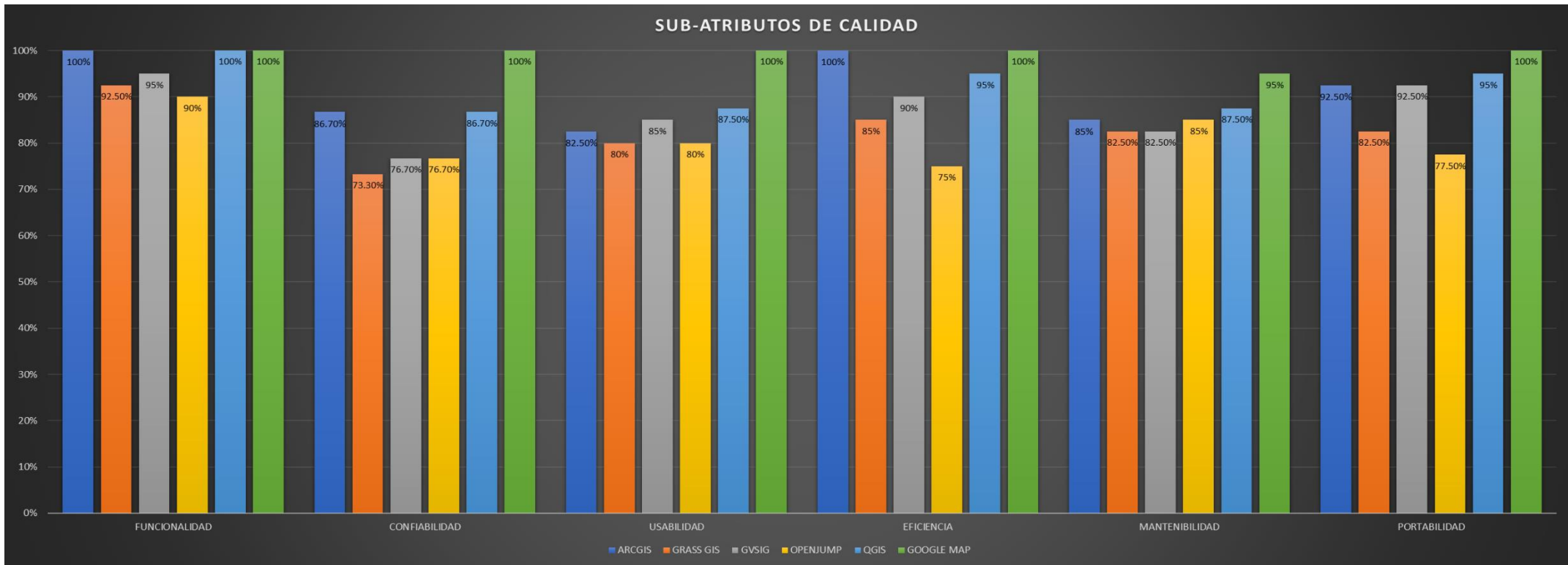


Figura 7: Gráfico porcentual de las calificaciones de las herramientas SIG establecidas por los sub-atributos de calidad de la norma ISO-9126.

En la figura 9 arriba presentada, se muestran las calificaciones de la figura 8 pero en porcentajes sobre el 100%, por lo que se aplicó la siguiente fórmula (calificación * 100) / máximo de la calificación, lo cual dio para la herramienta Google Map los porcentajes siguientes.

	Funcionalidad	Confiabilidad	Usabilidad	Eficiencia	Mantenibilidad	Portabilidad
Porcentaje de la calificación a Google Map	100%	100%	100%	100%	95%	100%

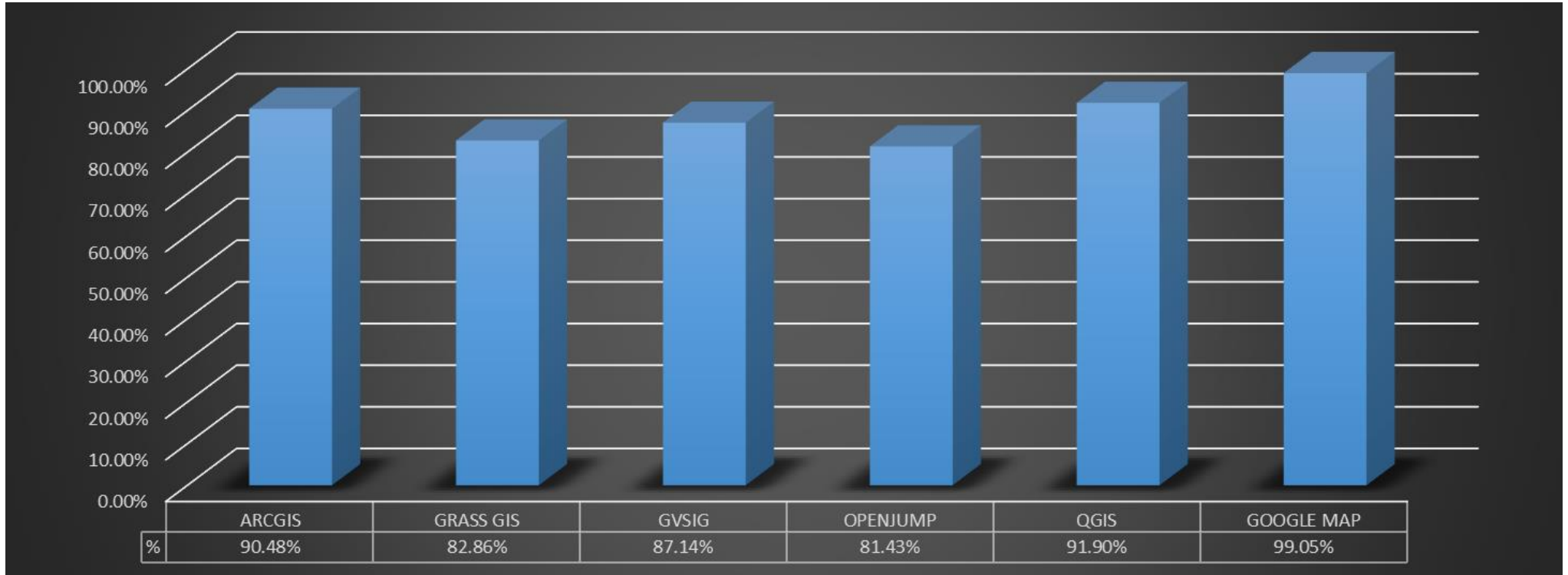


Figura 8: Porcentajes totales de la evaluación de las herramientas SIG provenientes de las fichas de evaluaciones del Anexo 15

En la figura 8 mostrada arriba, se presenta a Google Map con el 95.05% de aceptación para ser utilizada como una herramienta de sistema de información geográfica.

Tabla 2: Porcentaje total de las herramientas SIG

PORCENTAJE TOTAL DE LAS HERRAMIENTAS SIG EVALUADAS		
#	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE
1	ARCGIS	90.48%
2	GRASS GIS	82.86%
3	GVSIG	87.14%
4	OPENJUMP	81.43%
5	QGIS	91.90%
6	GOOGLE MAP	99.05%

CAPÍTULO 4

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

4.1 TÍTULO

Sistema georreferenciado de información existente orientado a La búsqueda de datos Para ser procesados en actividades o proyectos de la PUCESE.

4.2 DESCRIPCIÓN

En el análisis previamente realizado a los actores correspondientes de la escuela de Enfermería, Gestión Ambiental y departamento de vinculación, se determinó que es importante georeferenciar los lugares que previamente ellos han visitado, de hecho, hacer el proceso que se encuentra de forma manual en automatizado.

Para el desarrollo del sistema fue primordial desarrollar un caso de uso, una breve explicación para puntuar lo siguiente, el gestor de bases de datos MySQL, las tablas de la base de datos, la representación gráfica del diseño de la base de datos, describir el patrón MVC para manejar la lógica de los datos dentro del sistema, describir los marcos de trabajo para darle presentación al sistema, más el marco de trabajo de generación de formularios web llamado YII2, y una API de Google Maps y aplicar la metodología SCRUM para organizar las tareas del desarrollo del sistema.

Es evidente que el departamento de vinculación utiliza un documento orientado para los proyectos de vinculación, participando todas las escuelas de la PUCESE y a excepción de la escuela de enfermería que usó un documentó llamado ficha familiar para hacer el levantamiento de información a los miembros de la familia, acerca de la condición social en que estos se encuentran. Por tanto, Los datos registrados en estos documentos deben ser automatizados en el sistema de información geográfica, para tener la posibilidad de hacer consultas sobre los datos para obtener el mejor resultado oportuno que se disponga.

En la investigación documental se emplean diversas técnicas e instrumentos de recolección de la información, estás técnicas son la observación documental, presentación resumida, resumen analítico y análisis crítico. (Investigadores, 2011)

Se realizaron lecturas de artículos científicos y tesis que previamente se hayan relacionado con los SIG, para determinar en qué campos de estudios son aplicables, cómo han sido sus historias, más el beneficio que producen una vez implementados.

Para desarrollar el software se aplicó un proceso de trabajo en equipo denominado SCRUM el cual consiste en un conjunto de buenas prácticas para trabajar de forma colaborativa en equipo. En él se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por los beneficios que han sido dispuestos por quien recibirá el proyecto o el producto de software.

El proyecto que consiste en el desarrollo del software está basado en bloques temporales y fijos, bloques que contienen un listado de tareas o requisitos que van a tener lugar en el sistema. Las ejecuciones de estos bloques tienen una duración de entre 2, 3 y 4 semanas respectivamente. Cada ejecución de bloques debe proporcionar un resultado completo que este orientado a los requisitos que ha dispuesto el cliente cuando este lo solicite oportunamente.

Dentro de los bloques existen interacciones que generalmente se llevan a cabo diariamente mediante 4 horas. Las iteraciones están divididas en dos fases, la primera en donde se establecen los requisitos dispuestos por el cliente y la segunda en donde el equipo elabora un listado de tareas establecidas a desarrollar basadas en los requisitos dispuestos por el cliente.

4.3 DESARROLLO

Para el desarrollo de la aplicación se usó una base de datos MySQL, porque garantiza que los datos se almacenen de forma atómica(en una sola celda) y también pueda ser gestionado en un Hosting Web, un mapa que es representado con el lenguaje de programación JavaScript, lo cual, se eligió por el análisis comparativo de herramientas SIG y representaciones graficas de formularios HTML para realizar el respectivo ingreso de información almacenada en el Anexo 8 y 9, pero esta vez de manera digital ya como sistema. Por otro lado, se crearon tablas en la base de datos para ingresar la información eliminada en el sistema (este punto en la informática se conoce como auditorias) para constatar que la información sea manejada de forma ideal y no se pierda en el sistema.

4.3.1 DIAGRAMA DE CASO DE USO

A continuación, se muestra el sistema georreferenciado describiendo el conjunto de acciones lógicas de la relación usuario-sistema.

Como se muestra en la figura 9, más adelante, el diagrama de caso de uso está compuesto por tres actores, el admirador, el usuario de enfermería y el usuario de gestión de proyectos.

El administrador registra al usuario de enfermería y al de gestión de proyectos, estos dos usuarios registrados una vez entregado sus datos de acceso, podrán iniciar sesión, pero no podrán acceder a cualquier caso de uso para poder crear un registro, sino a uno en específico, exactamente en el caso de uso que le corresponda acceder. Como se ilustra en la figura 9 el actor “usuario de enfermería”, inicia sesión, crea la ficha familiar, puede realizar acciones como, eliminar, actualizar, y editar el registro de la ficha familiar, por consiguiente, se dirige al mapa y luego puede hacer una búsqueda en él.

El siguiente actor llamado “usuario de gestión de proyectos”, siguiendo la misma representación gráfica de la figura 9, él inicia sesión, una vez el administrador le haya proporcionado los datos, puede crear el registro relacionado al proyecto de vinculación, sobre ese registro tiene las acciones de eliminar, actualizar y editar, incluso, luego de ello puede ver el mapa y hacer una búsqueda en el mismo.

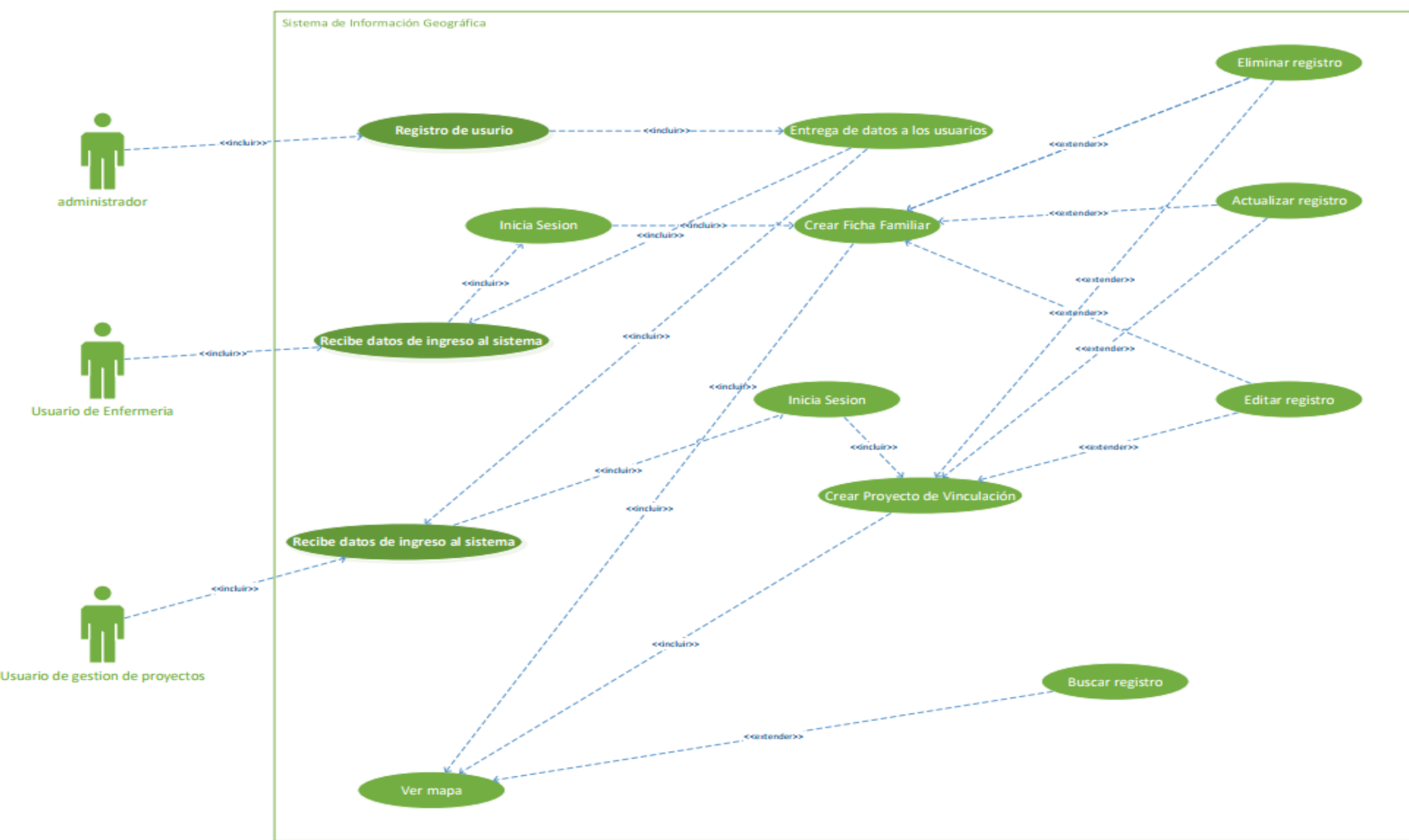


Figura 9: Diagrama de caso de uso del sistema georeferenciado

4.3.2 DICCIONARIO DE DATOS

El diccionario de datos es la especificación técnica necesaria para comprender los datos y su correcta estructuración en su fase de diseño. (sistemasumma, 2011).

El diccionario de datos busca darle una precisión de los datos para que sean entendibles y manejables durante el desarrollo del sistema, de esa manera se pueden evitar errores, desentendimientos en la fase de diseño de los datos o ambigüedades.

Los parámetros para poder describir los datos que se desean referir son, nombre de la tabla de la base de datos, descripción, nombre del campo, tipo de datos, autor de creación, tabla, longitud del campo, descripción del campo, el número de la tabla, y si el campo si es nulo o no.

El diccionario de datos comprende un numero de 15 tablas que corresponden al documento utilizado de enfermería para el desarrollo del sistema llamado ficha familiar, y acerca del documento de identificación de las necesidades de la comunidad correspondientes a los proyectos de vinculación, se representaron 14 tablas en total. Las descripciones de las tablas se encuentran en la sección de Anexos 16.

4.3.3 MODELO LÓGICO DE LA BASE DE DATOS

En el modelo lógico se presentan relaciones entre tablas, estas relaciones se hacen mediante atributos (campos de las tablas) que comparten las mismas características entre dos o más tablas interrelacionadas.

Es importante destacar que el modelo lógico representa gráficamente la relación lógica entre tablas que son analizadas para automatizar los datos ingresados en el documento del Anexo 8, llamado ficha familiar y el Anexo 9. En el caso de la ficha familiar existen varios apartados llamados, datos de identificación de la familia, antecedentes patológicos, entre otros. Por tanto, la idea para relacionar los datos fue la siguiente, crear una tabla por cada apartado del documento y relacionarlas entre una tabla matriz o padre llamada ficha_familiar. Por otro lado, se encuentra el documento llamado registro de identificación de las necesidades de la comunidad para registrar la información de los

proyectos de vinculación. En este documento para ser convertido en un modelo lógico de la base de datos, se tuvo que crear una tabla por cada apartado del documento, relacionado cada tabla con una matriz o padre llamada necesidades_proyectos, básicamente se realizó el mismo concepto para el caso del documento llamado ficha familiar.

Es muy importante preguntarse, ¿Por qué modelar los documentos o procesos de negocio en un modelo lógico de la base de datos? La respuesta se encuentra en la estructuración de la información que se maneja, mediante esta estructura se puede conocer cómo han sido construidas las tablas o entidades comúnmente conocidas, cuáles son los tipos de datos de cada una de las tablas, identificar diversas cardinalidades (de uno a uno, de uno a varios, o varios a varios) entre las tablas. Por tanto, una vez ya este establecido el modelo lógico de la base de datos o esquema del diseño de la base de datos será más fácil identificar los errores que se cometieron de alguna manera en la etapa de diseño para corregirlos y tomar las mejores decisiones de diseño del modelado de los datos.

Es evidente enfatizar que la base de datos cumple con la primera forma normal la cual, garantiza que los datos sean atómicos (ver que los datos se almacenen en una solo celda del registro de la tabla de la base de datos).

Emplea también la segunda forma norma, en donde los datos deben tener dependencias funcionales (Los registros de la tabla deben tener una clave primaria para identificar de forma única el registro de la tabla).

El diagrama de la base de datos cumple con la tercera forma normal, en donde los datos deben mantener dependencias transitorias (Debe haber datos en común que relacionen una tabla con la otra).

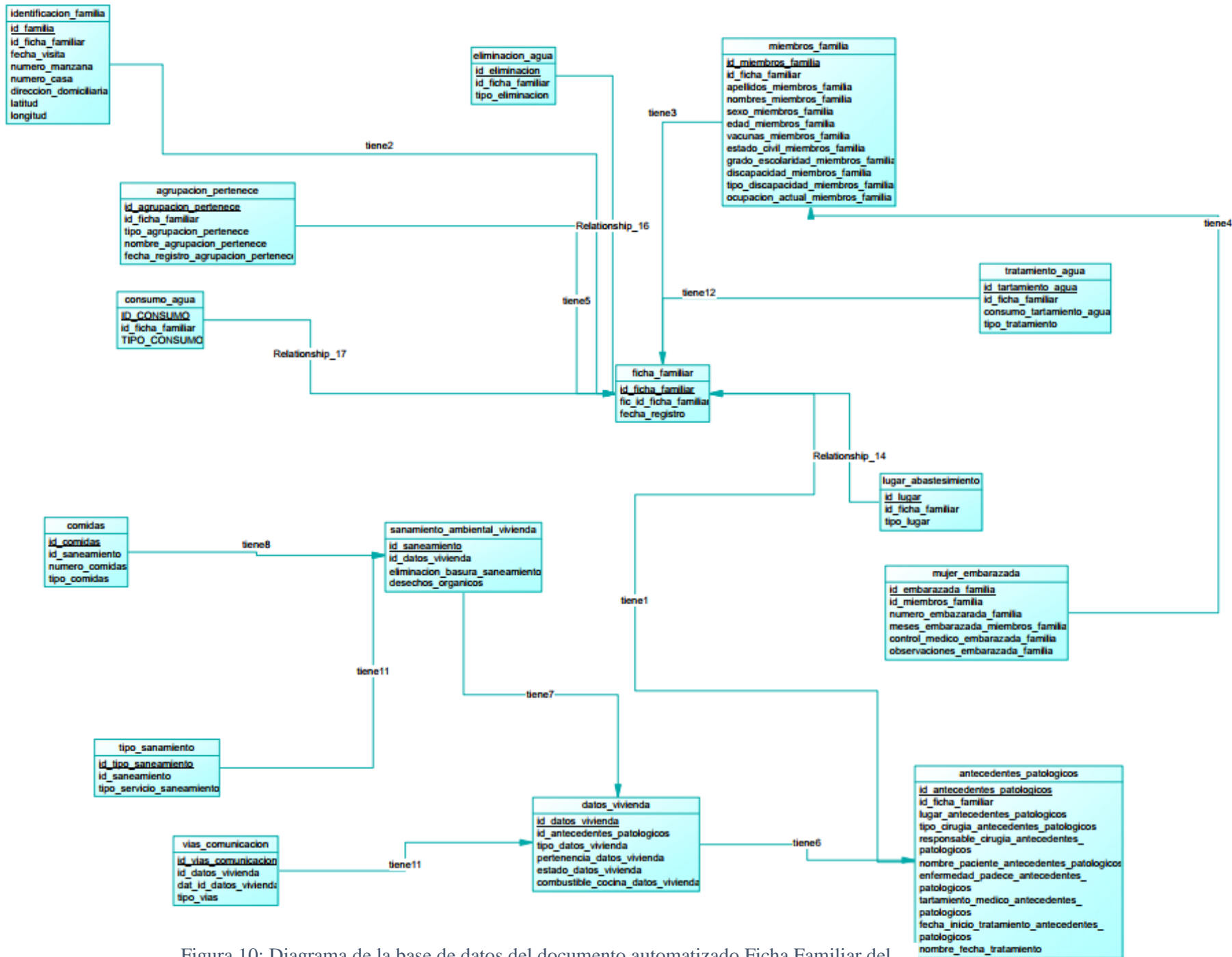


Figura 10: Diagrama de la base de datos del documento automatizado Ficha Familiar del Anexo 8 para registrar la información de los miembros familiares

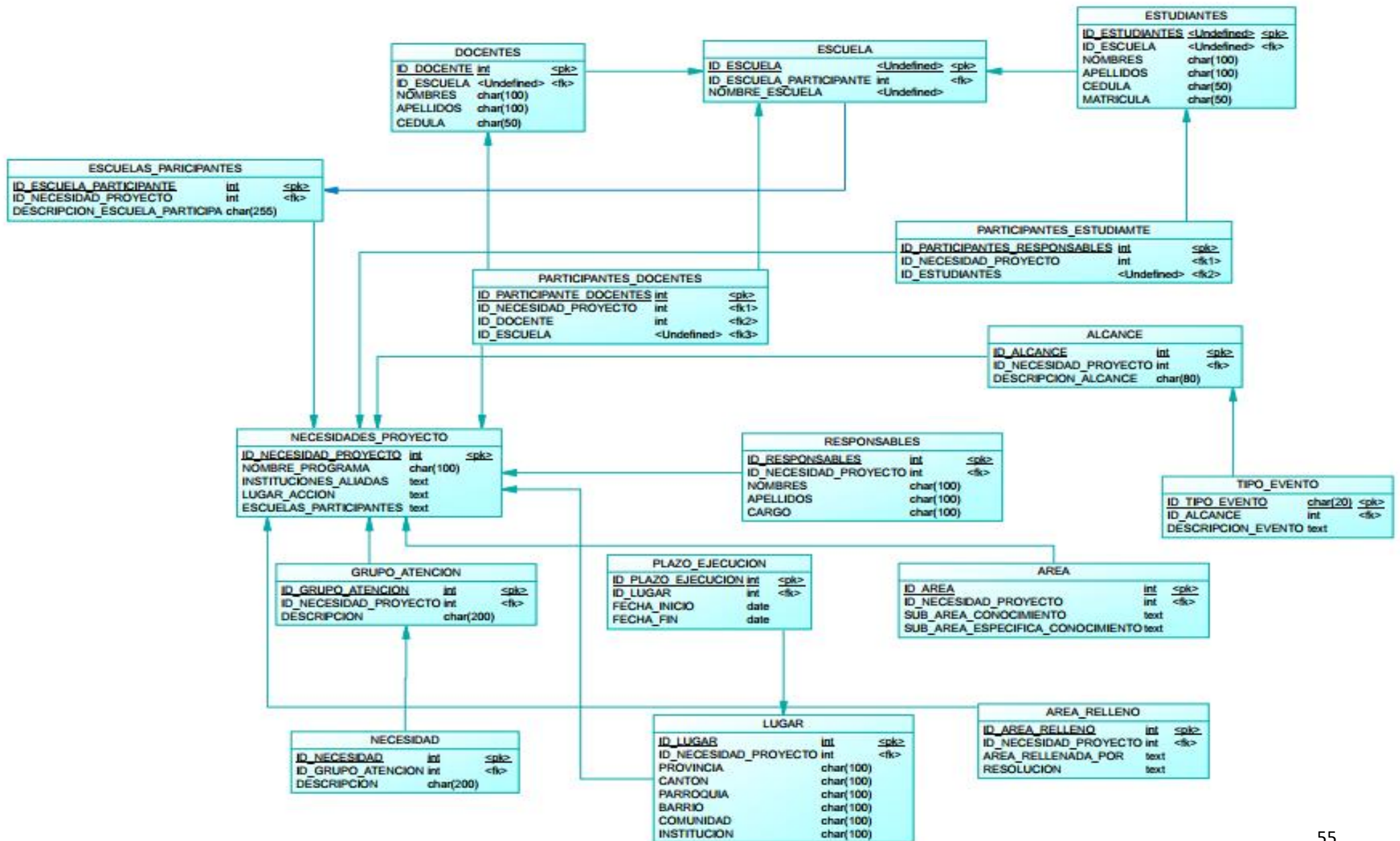


Figura 11: Diagrama de la base de datos del documento automatizado Registro de identificación de las necesidades de la comunidad del Anexo 9 para registrar la información correspondiente a los proyectos de vinculación
Contenido

4.3.4 PATRON MODELO VISTA CONTROLADOR (MVC)

El patrón modelo Vista controlador(MVC), es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación y la interfaz del usuario y la lógica de control en tres componentes distintos. (Alicante, 2017)

El primer componente llamado modelo, se lo caracteriza por ser la capa que trabaja con los datos que generalmente se encuentran almacenados en la base de datos, y por consiguiente en esta capa se podrán realizar operaciones sobre los datos como, insertar, actualizar, eliminar datos.

El segundo componente se llama vista, ésta capa contiene código para visualizar la interfaz gráfica del usuario. Es importante remarcar que en esta capa se trabaja con los datos, pero no se tiene acceso a ellos.

El tercer componente es el controlador, básicamente su función es enlazar las dos capas anteriormente descritas, por ejemplo, existen ocasiones en que el usuario necesita hacer un reporte de todos aquellos registros que se realizaron en el formulario ficha familiar que mantiene un principio en tan solo ingresar información del miembro de alguna familia de cierto sector, por tanto, el controlador primero tendrá que ir a la capa modelo para acceder a estos datos que previamente han sido ingresados, y luego estos datos conseguidos presentarlos en las vistas.

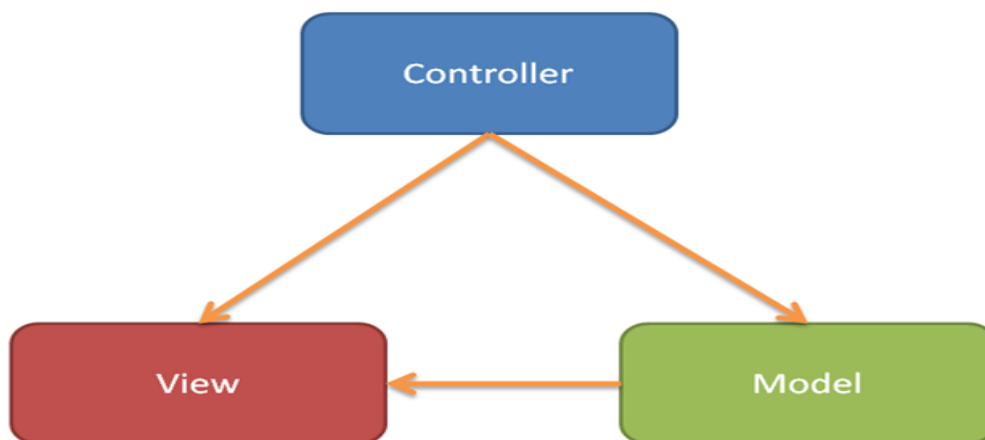


Figura 12: Patrón MVC

4.3.5 DISEÑO PARA APLICAR ESTILO AL SISTEMA.

Los marcos de trabajos de estilos o comúnmente conocidos con su denominación en inglés (Framework), permiten que el sistema no sea simple, sino los elementos que le corresponden a la aplicación puedan ser ubicados acorde a la estructura que los marcos de trabajo tienen establecidos por defecto. A más tener la capacidad para ubicar los elementos de la aplicación, es posible agregar colores y estilos de letras que se cumple como la base fundamental de estos marcos de trabajo de estilos.

Se usó un marco de trabajo llamado Materialize, el cual dispone de colores preestablecidos, diseños en componentes de una web. Estos son, botones, cartas, formularios, iconos, barras verticales y horizontales de menús de navegación, entre otros.

Otro marco de trabajo de estilos usado se llama Bootstrap, por tanto, comparte la misma estructura de ubicación de elementos de Materialize, sin embargo, este marco de trabajo tiene sus componentes propios, como colores también.

4.3.6 INTERFAZ DE PROGRAMACION DE APLICACIONES (API) DE GOOGLE MAPS

Las funcionalidades del API de Google Maps fueron usadas para presentar información de los proyectos y actividades de la universidad justo en el lugar en donde se ejecutan.

```
function myMap() {
    var position = {lat: 0.968371, lng: -79.653306};
    var mapProp= {
        center:new google.maps.LatLng(position),
        mapTypeId: google.maps.MapTypeId.ROADMAP,
        zoom:10,
    };
    var map=new
    google.maps.Map(document.getElementById("googleMap"),mapProp);
    google.maps.event.addListener(map, 'click', function(e) {
        placeMarker(e.latLng, map);
    });
}
```

Figura 13: Código de programación de las funcionalidades de la API de Google Maps

En la Figura 13 se puede apreciar código de programación en el lenguaje de JavaScript, por tanto, se visualiza una función llamada myMap(), ésta función contiene una variable llamada position, con una latitud y longitud de tipo grados decimales, luego de ello se muestra una variable que contiene tres parámetros, la posición del centro del mapa, el tipo de mapa que se muestra por defecto (ROADMAP) y el acercamiento que va a tener el mapa desde un inicio.

Luego de ellos sigue una variable llamada map, la cual contiene las propiedades de la variable mapProp para que se visualicen en el mapa, seguido de ello se muestra una función con un evento llamado addListener, la cual ubica una latitud y longitud en el lugar que se haga click dentro del mapa.

4.3.7 DEMOSTRACION DEL SISTEMA GEOREFERENCIADO

En el Anexo 10, 11, 12 y 13, se puede apreciar el desarrollo del sistema georeferenciado como solución inicial a los principales inconvenientes de georeferenciación de datos en la PUCESE.

Es importante enfatizar que los documentos del Anexo 8 y 9, se usaron como requerimientos para desarrollar el sistema georeferenciado, garantizando que en este SIG se puedan almacenar los datos en una base de datos, se puedan hacer consultas sobre ellos mediante un criterio de búsqueda específico, e incluso, los datos puedan ser representados geográficamente, ayudando así en la toma de decisiones a la PUCESE, con la información que se encuentra almacenada en el sistema, en efecto, ésta información permite conocer el número de lugares que fueron visitados, o mostrar la descripción de las actividades o proyectos del lugar en donde se ejecutaron de forma geográfica.

4.4 DISCUSIÓN

En los estudios realizados por Diaz, et al., (2009) revelaron que los sistemas de información geográfica fueron aplicados en la estadística de salud, determinando así una base de datos creada para el desarrollo de este sistema, por tanto, en la investigación del presente proyecto de tesis para el desarrollo del sistema georeferenciado para la búsqueda de datos, se empleó también una base de datos para el almacenamiento de

información y la relación lógica que los datos mantienen en el momento de que se realice una consulta específica sobre ellos.

De acuerdo con Barnolas, et al., (2011) en su investigación aplicación de una herramienta SIG para el estudio de inundaciones en Cataluña, señala que uno de los puntos más importantes es asegurar la integridad en la base de datos, y estructurarla de acuerdo con el problema planteado por resolver.

Es evidente entonces, destacar en este proyecto de investigación, la garantía existente en el modelo de la base de datos realizado para asegurar la integridad de la información, de tal manera de que no pierdan su forma original creada. Por consiguiente, la estructura de la base de datos partió del análisis del levantamiento de información realizado en la PUCESE en donde se encontraba el problema de georeferenciación de los datos a resolver.

A través de los sistemas de información geográfica según Alvarado, (2016) mediante el establecimiento de relación de los datos del espacio geográfico, la información puede ser integrada, analizada e interpretada.

Es importante destacar que el sistema de información geográfica presente desarrollado en este proyecto de investigación puede almacenar los datos, integrándolos en cada una de las tablas de la base de datos, y para ser analizados e interpretados, los datos pueden georeferenciarse justo en el lugar en donde se obtuvieron, de acuerdo con consultas que aplican cierto criterio de búsqueda.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

La investigación realizada mediante la norma ISO-9126 determinó como mejor elección la herramienta de sistema de información geográfica a Google Map, para posteriormente ser aplicada a la propuesta del desarrollo del sistema.

La aplicación de una metodología cualitativa permitió realizar el levantamiento de información correspondiente a actividades y proyectos de la PUCESE para posteriormente ser aplicada como requerimientos en la propuesta del desarrollo del sistema de información geográfica.

El sistema de información geográfica se demostró como solución inicial a los requerimientos encontrados en el levantamiento de información realizado en la PUCESE.

RECOMENDACIONES

Conocer las fichas de evaluación con las que se calificaron las herramientas de información geográfica, la cual se encuentra en el Anexo 15, para determinar por qué Google Map fue la mejor.

Ver los gráficos de barras en el apartado de análisis para visualizar las calificaciones aplicadas a cada una de las herramientas de información geográfica.

Visualizar las entrevistas que se aplicaron como una técnica dentro de la metodología cualitativa para conocer los requerimientos para georeferenciar los datos.

En la demostración del sistema de información geográfica desarrollado en base a la información levantada en la PUCESE, es importante identificar cómo la información registrada de forma manual pudo automatizarse.

6. REFERENCIAS

6.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alicante, U. d. (2017). Obtenido de <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>
2. Ana. (s.f.).
3. Arancibia, M. E. (2008). *Polis*. Obtenido de <https://polis.revues.org/3516>
4. ArcGIS. (2017). Obtenido de <http://pro.arcgis.com/es/pro-app/help/analysis/geoprocessing/share-analysis/performance-tips.htm>
5. ArGIS. (2017). Obtenido de <http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n00000014000000.htm>
6. Barnolas, M. (08 de 2011). *Tiempo.com*. Obtenido de <http://www.tiempo.com/ram/1844/aplicacin-de-una-herramienta-sig-en-el-estudio-de-las-inundaciones-en-catalunya-1901-2000/>
7. Barnolas, M., & Llasat, M. d. (07 de 08 de 2011). *Tiempo.com*. Obtenido de <https://www.tiempo.com/ram/1844/aplicacin-de-una-herramienta-sig-en-el-estudio-de-las-inundaciones-en-catalunya-1901-2000/>
8. Ceria, S. (2001). <http://www-2.dc.uba.ar>. Obtenido de http://www-2.dc.uba.ar/materias/isoft1/2001_2/apuntes/CasosDeUso.pdf
9. COIP. (01 de 11 de 2011). *APESPOL*. Obtenido de <http://www.apespol.ec/articulo.php?id=11>
10. concepto.de. (2015). Obtenido de <http://concepto.de/metodo-deductivo/#ixzz4wTsOK0ET>
11. Díaz, C., Pilar, C., & Donoso, F. (s.f.). *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*. Obtenido de http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Agri/Agri_2001_823_31_37.pdf
12. Díaz, J. S., Montalvo, C. T., & Andalia, R. C. (2009). *ScieloCuba*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009001100007
13. Durán, C. (2008). Obtenido de http://cf.cdn.unwto.org/sites/all/files/pdf/duran_sp.pdf
14. EcuRec. (04 de 07 de 2016). *Google Earth*. Obtenido de http://www.ecured.cu/Google_Earth

15. Figueroa, M. A. (2012). Obtenido de http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/2737/0053L864e_anexo.pdf;jsessionid=C17F003A68A4149E40F4B9A0143B233D?sequence=2
16. *fpaez.com*. (01 de 01 de 2016).
17. Gallego., M. T. (2012). *Gobierno Bolivariano de Venezuela*. Obtenido de <http://www.quimbiotec.gob.ve/sistem/auditoria/pdf/ciudadano/mtrigasTFC0612memoria.pdf>
18. *GeoServer*. (01 de 01 de 2014). Obtenido de <http://geoserver.org/about/>
19. GIS, G. (16 de 04 de 2016). Obtenido de <https://oshl.edu.umh.es/2016/04/18/grass-gis/>
20. Guachat, J. D. (01 de 01 de 2012). Obtenido de Google Libros.
21. Guitiérrez, M. A. (2011). *Google Academico*. Obtenido de http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33290257/Tema_1-01.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1477693359&Signature=R4tAXIKrtD5EmSVQa9AgGnGrXA8%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DBASES_DE_DATOS_MIS_308.pdf
22. Hugo, M. A. (2016). Obtenido de A través de los GIS es posible desarrollar funciones orientadas a la generación y obtención de
23. *InformaticaHoy*. (2010). *InformaticaHoy*. Obtenido de <http://www.informatica-hoy.com.ar/software-libre-gnu/Tipos-de-licencia-de-Software.php>
24. *instructables.com*. (01 de 01 de 2016).
25. Investigadores, T. d. (28 de 06 de 2011). Obtenido de <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/06/tecnicas-documentales.html>
26. Joskowicz, I. J. (2008). *Universidad de la Republica*. Obtenido de <http://iie.fing.edu.uy/~josej/docs/XP%20-%20Jose%20Joskowicz.pdf>
27. Llumipanta, N. A. (06 de 2015). *UNIVERSIDAD DE SAN FRANCISCO DE QUITO*. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4224/1/120771.pdf>
28. Luzuriaga, P. L. (24 de 10 de 2006). Sistema de Vizualización espacial en agua para consumo humano y sanamiento ambiental del Cantón Calvas usando herramientas Sig. pág. 3.
29. Marinero, P. A. (06 de 2011). *Investigación Científica, Investigaciones de Cátedra*. Obtenido de <http://investigacion-cientifica-docente.blogspot.com/p/articulo-sistemas-de-informacion-ugb-sig.html>

30. Martín, M. P. (10 de 12 de 2012). *LANCETALENT*. Obtenido de <https://www.lancetalent.com/blog/6-buenos-motivos-para-trabajar-con-php/>
31. Masot, A. N. (10 de 08 de 2010). Ana Nieto Masot. *El uso didactico de los sistemas de infromacion geografica en el espacio Europeo de Educacion Superior.*, pág. 21.
32. Morán, D. G., & Cervantes, D. G. (2010). *Metodos de Investogación*.
33. Neely, B. C., & Eder, B. L. (01 de 2015). *Sistema Gratuito de información geografica en ciencias pesqueras*. Obtenido de <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/03632415.2014.985377?needAccess=true&redirect=1>
34. Núñez, M. H. (2006). *SIG-ESAC: Sistema de Información Geográfica para la gestión de la estadística de salud de Cuba*. Obtenido de http://bvs.sld.cu/revistas/hie/vol44_3_06/hie03306.htm
35. Olaya. (01 de 01 de 2011). *Sistemas de Información Geográfica*. En Olaya. 01.
36. Olaya, V. (25 de 11 de 2011). *amazonaws*. Obtenido de <http://ecaths1.s3.amazonaws.com/geomatica/852260379.libro-SIG-cap-3.pdf>
37. Olaya, V. (16 de 10 de 2014). Obtenido de http://www.icog.es/TyT/files/Libro_SIG.pdf
38. Paul, H. M. (6 de 6 de 2017). Obtenido de <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/1145/1/HERN%C3%81NDEZ%20MARCH%C3%81N%20ALAN%20PA%C3%9AL.pdf>
39. PostgreSQL. (02 de 10 de 2010). *Rafaelma*. Obtenido de http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql
40. *Qgis*. (16 de 07 de 2016). Obtenido de <http://www.qgis.org/es/docs/index.html>
41. R, A. d. (15 de 04 de 2017). *SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS*. Obtenido de [http://dds.cepal.org/infancia/guide-to-estimating-child-poverty/bibliografia/capitulo-IV/Carmona%20Alvaro%20y%20Monsalve%20Jhon%20\(1999\)%20Sistemas%20de%20informacion%20geografica.pdf](http://dds.cepal.org/infancia/guide-to-estimating-child-poverty/bibliografia/capitulo-IV/Carmona%20Alvaro%20y%20Monsalve%20Jhon%20(1999)%20Sistemas%20de%20informacion%20geografica.pdf)
42. Rengifo. (2017). *Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual*. Obtenido de <https://www.propiedadintelectual.gob.ec/que-son-derechos-de-autor-y-derechos-conexos/>
43. Ríos. (2011). *Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual*. Obtenido de <https://www.propiedadintelectual.gob.ec/que-son-derechos-de-autor-y-derechos-conexos/>
44. Ríos, L. D. (10 de 05 de 2010). Obtenido de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/a5n10/5-10-14.pdf>

45. Robalino, M. A. (12 de 2012). *Universidad SanFrancisco de Quito*. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/2077>
46. Rodriguez, L. E. (2012). Obtenido de http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/salud/Teoria_y_tecnica_de_la_entrevista.pdf
47. Rosado, J. M. (2014). Obtenido de <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/29/1/JUNIOR%20ROJAS%20ROSADO.pdf>
48. Sampieri, H. (2014). *Metodología de la investigación*. México: 6.
49. Sampieri, R. H. (2014). Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/0B-Wrlfnd3EMiMm1uUEh0N1pQc00/view?usp=sharing>
50. Sarría, F. A. (2017). Obtenido de http://www.um.es/geograf/sigmur/sigpdf/grass_tutorial.pdf
51. Significados. (2017). Obtenido de <https://www.significados.com/metodo-deductivo/>
52. sistemasumma. (20 de 05 de 2011). Obtenido de <https://sistemasumma.com/2011/05/20/diccionario-de-datos/>
53. *SOFTENG*. (2017). Obtenido de <https://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum/proceso-roles-de-scrum.html>
54. V, A., & Buendia1, P. (05 de 27 de 2014). *AGE*. Obtenido de http://age-tig.es/2014_Alicante/ponencia1/43.pdf
55. Valpreda, E. C. (2007). *Google Academico*. Obtenido de <http://geo.exa.unrc.edu.ar/Posgrado/ARCHIVOS%20UTILES/1-033-Valpreda.pdf>
56. Yáñez, L. P. (08 de 2016). Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6193/1/127960.pdf>

6.3. ANEXOS

ANEXO 1. ENTREVISTA A LA DIRECTORA DE ESCUELA DE ENFERMERÍA.

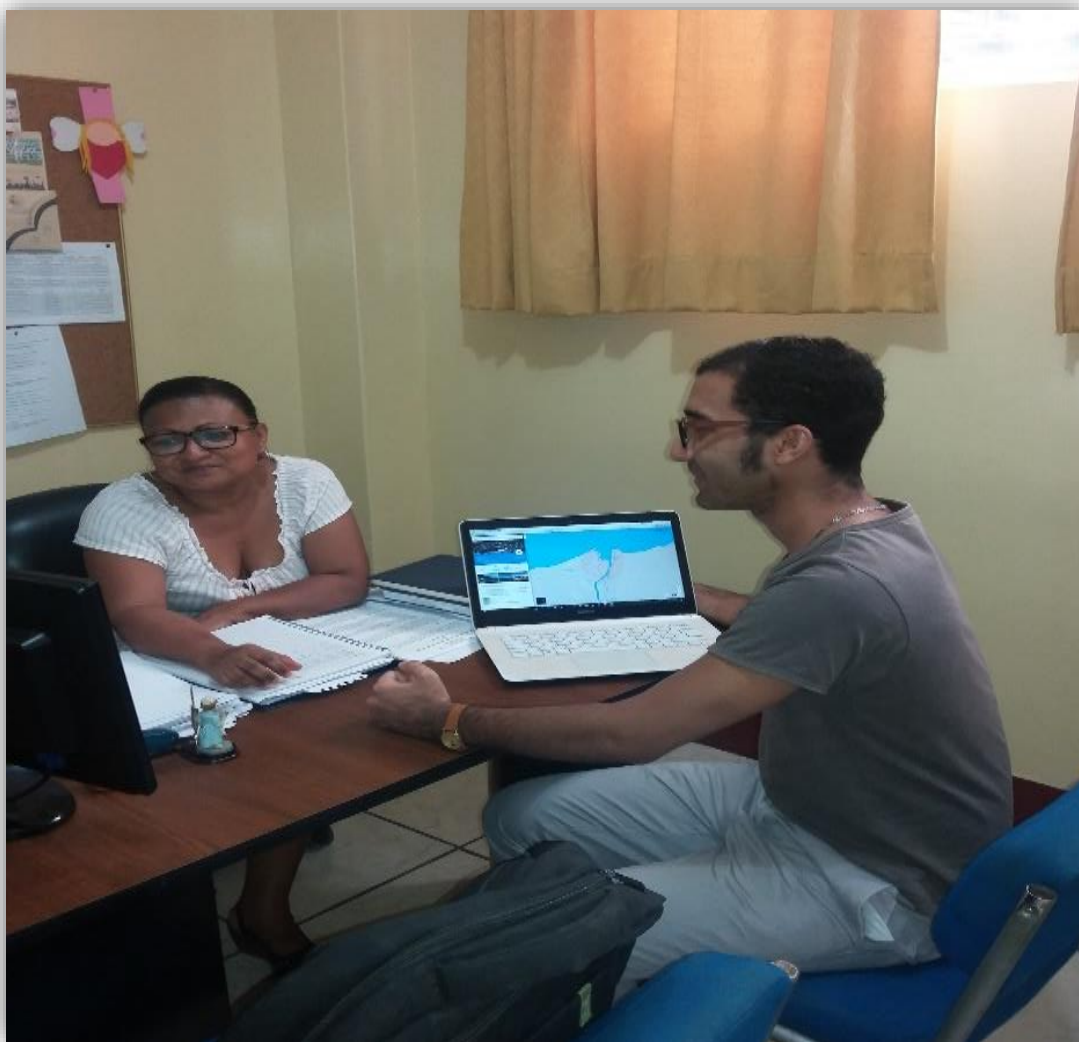


Figura 14: Entrevista a escuela de enfermería

ANEXO 2. ENTREVISTA A LA ENCARGADA DE LAS HORAS DE VINCULACIÓN EN LA ESCUELA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.



Figura 15: Entrevista a encargada de los proyectos de vinculación de en la Escuela de Gestión ambiental

ANEXO 3. ENTREVISTA AL PERSONAL ENCARGADO DE REGISTRAR LA INFORMACION DE LOS PROYECTOS Y ACTIVIDADES DE LA PUCESE.

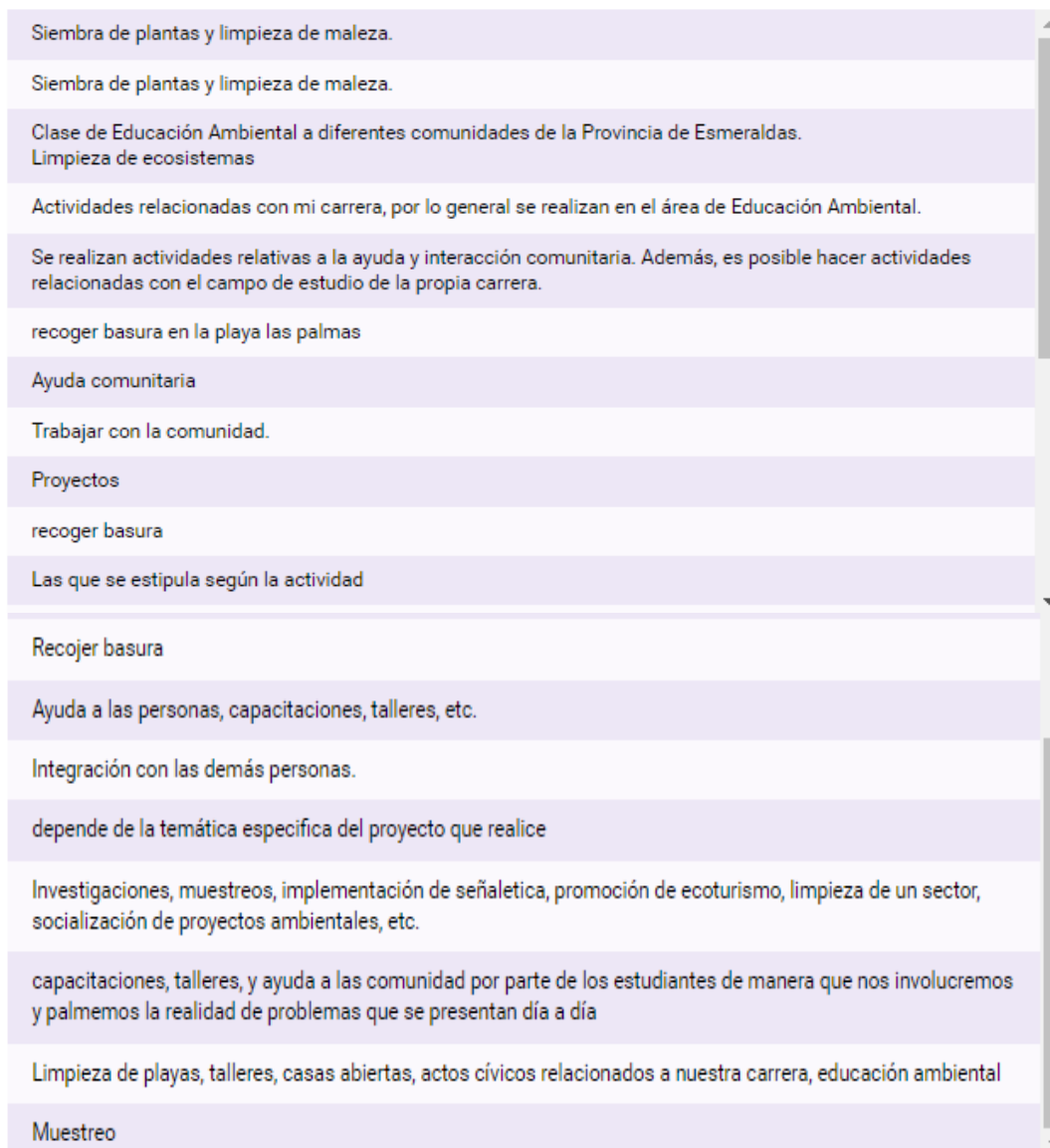
Preguntas correspondientes al levantamiento de información en la PUCESE.	
1	¿Cómo se realiza el levantamiento de información?
2	¿Cómo se almacena la información obtenida en los lugares en donde se hacen las actividades o proyectos?
3	¿Cómo se realiza la búsqueda de información una vez ya está almacenada?
4	¿Considera oportuno algún mecanismo que permita mejorar el manejo de información?
5	¿Cuáles son los beneficios que se recibirían si se permite representar de forma gráfica la información obtenida?

Figura 16: Banco de preguntas usadas como instrumento para hacer el levantamiento de información

ANEXO 4. ENTREVISTA A 19 ESTUDIANTES DE GESTIÓN AMBIENTAL QUIENES HAN REALIZADO HORAS DE VINCULACIÓN.

¿Qué actividades se realizan cuando está cumpliendo las horas de vinculación?

(19 respuestas)



Siembra de plantas y limpieza de maleza.
Siembra de plantas y limpieza de maleza.
Clase de Educación Ambiental a diferentes comunidades de la Provincia de Esmeraldas. Limpieza de ecosistemas
Actividades relacionadas con mi carrera, por lo general se realizan en el área de Educación Ambiental.
Se realizan actividades relativas a la ayuda y interacción comunitaria. Además, es posible hacer actividades relacionadas con el campo de estudio de la propia carrera.
recoger basura en la playa las palmas
Ayuda comunitaria
Trabajar con la comunidad.
Proyectos
recoger basura
Las que se estipula según la actividad
Recojer basura
Ayuda a las personas, capacitaciones, talleres, etc.
Integración con las demás personas.
depende de la temática específica del proyecto que realice
Investigaciones, muestreos, implementación de señalética, promoción de ecoturismo, limpieza de un sector, socialización de proyectos ambientales, etc.
capacitaciones, talleres, y ayuda a las comunidad por parte de los estudiantes de manera que nos involucremos y palmemos la realidad de problemas que se presentan día a día
Limpieza de playas, talleres, casas abiertas, actos cívicos relacionados a nuestra carrera, educación ambiental
Muestreo

Figura 17: Entrevista a estudiantes de Gestión Ambiental

¿Cómo localiza geográficamente el lugar que ha visitado? (19 respuestas)

GPS
GPS
Utilizando un GPS dah!
Con google maps.
Aviso de la directora de escuela y compañeros
Lugar rural alejado de la ciudad
Normal
Con el uso de Google Maps
google maps.
Google maps.
google maps
Por medio de la observación
De varias maneras
Por las coordenadas; pero la verdad lo localizo si es al norte o sur de la ciudad de Esmeraldas.
Guiándome con alguien que ya conozca.
con referencias del lugar como calles o edificios de referencia
GPS.
por medio de coordenadas que se han tomado previamente, las cuales se ingresaran en el programa QGIS o gvSIG los cuales permitirán visualizarlos de mejor manera y se lograra realizar mapas que permitan tener una mejor ubicación del lugar donde se a realizado la vinculación con la comunidad
San lorenzo

Figura 18: Entrevista a Estudiantes de Gestión Ambiental

ANEXO 5. ENTREVISTA A 4 ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA LAS CUALES HACEN VISITAS A LOS RESPECTIVOS LUGARES DE ATENCIÓN A PACIENTES.

¿Qué enfermedades se diagnostican cuando se realizan las visitas a los pacientes domiciliarios?

Hipertensión deavetes enfermedades de transmisión sexual desnutrición

Hipertencion, diabetes

Hipertensión arterial, hiperglisemias.

Depende el tipo de enfermedades antes estudiadas y los temas asignados para realizar las visitas domiciliarias

¿Se diagnostican varias enfermedades o solo se está encargado/a de diagnosticar una sola en el domicilio que se visitó?

Si

Algunas depende de los sintomas

varias, depende de las afecciones del paciente

Solo la enfermedad a diagnosticar

¿Cuándo se visita el domicilio/lugar, solo se diagnostica un solo paciente?

No

depende del contexto, si es una enfermedad de carácter viral o bacteriana... se deberá analizar a todo el grupo familiar para descartar posibles complicaciones

Se visita solo al paciente con la patologia

¿Cómo localiza geográficamente el domicilio/lugar que se visitó?

Mediante diagnósticos previos de encuestas

Con el mapa parlante o el croquis

a través de herramientas metodológicas como mapas parlantes.

Por medio del lugar antes asignado por el docente de la materia

Figura 19: Entrevista a estudiantes de enfermería

ANEXO 6. RESPUESTAS DE LAS ENTREVISTAS.

Se usó el bando de preguntas del anexo 3 para realizar el levantamiento de información de la primera, segunda y tercera entrevista.

ENTREVISTA 1

La escuela de enfermería para realizar el levantamiento de información ha venido utilizando un documento llamado ficha familiar, en el cual, se registra datos relacionados con los miembros de la familia, las agrupaciones sociales a los que estos pertenecen, los datos de la vivienda, las vías de comunicación de acceso a la vivienda y el consumo tratamiento y eliminación de agua. Todo ello para diagnosticar la condición social en que se encuentran quienes habitan en los hogares de alguna comunidad. (Pregunta 1)

La información es almacenada en ocasiones en documentos de formato PDF o Word en forma digital dentro de carpetas en la computadora, o se generan documentos impresos para ser guardados en algún lugar de la oficina. (Pregunta 2).

Las búsquedas de los datos se generan directamente con las herramientas que tienen los visualizadores de documentos en Word o PDF, o se acude directamente al lugar en donde el documento está almacenado de informa impresa. (Pregunta 3).

Sí se considera oportuno mejorar el proceso de manejo de información correspondiente a las actividades y proyectos que ejecuta en esta escuela. (Pregunta 4)

Los beneficios que se obtendrían al representar la información de forma gráfica serian, mejorar la visualización de la información y la facilidad de analizar, interpretar, buscar y localizar la misma. (Pregunta 5)

ENTREVISTA 2

Algunos estudiantes de la escuela de gestión ambiental utilizan un GPS para hacer el levantamiento de coordenadas del lugar que se visita, y para mostrar esas coordenadas utilizan un SIG como puede ser Argis o Qgis, y otros estudiantes hacen la georeferenciación por las características físicas del lugar. (Pregunta 1)

La información se almacena en documentos en formato de Word o PDF, se registran en carpetas los archivos digitales y en ocasiones se los imprime para que los datos sean registrados de forma manual y posterior a ello se guarden en alguna parte de la oficina de forma física. (Pregunta 2)

Para hacer la búsqueda de los datos sobre los documentos, se utilizan las herramientas de los visualizadores de PDF o Word o acudiendo de forma física en el lugar en donde el documento se encuentra almacenado. (Pregunta 3)

Sí se considera oportuno encontrar un mecanismo que permita mejorar el manejo de información, para que el proceso de registro de la misma sea ágil. (Pregunta 4)

Los beneficios que se obtendrían al representar la información de forma gráfica serían, mejorar la visualización de la información y la facilidad de analizar, interpretar, buscar y localizar la misma. (Pregunta 5)

ENTREVISTA 3

El departamento de vinculación de la PUCESE usa un documento en donde se registran las necesidades de la comunidad que se han visitado, en donde existe la opción para que todas las escuelas puedan participar, en este documento se describen datos acerca de la descripción del proyecto, el alcance que este tiene, los participantes involucrados en el proyecto, entre otros datos. Lo cual se puede visualizar en el anexo 7 (Pregunta 1)

Los documentos se almacenan de forma digital en carpetas a nivel local, por tanto, también se hace provecho de la nube de Google Drive almacenarlos allí y posterior ello, poder compartirlos de forma remota. (Pregunta 2)

Para hacer la búsqueda de los datos sobre los documentos, se utilizan las herramientas de los visualizadores de PDF o Word o acudiendo a los archivos que se encuentran almacenados de forma digital o remota. (Pregunta 3)

Sí se considera oportuno encontrar un mecanismo que permita mejorar el manejo de información, de tal manera que la información puede ser almacenada justo en el lugar en donde se ejecutó el proyecto. (Pregunta 4)

Los beneficios que se obtendrían al representar la información de forma gráfica serían, mejorar la visualización de la información y la facilidad de analizar, interpretar, buscar y localizar la misma. (Pregunta 5)

ENTREVISTA 4

Fue importante entrevistar a los estudiantes de enfermería para conocer cómo ellos localizan el lugar que visitan y que tipo de diagnóstico realizan. Para la recolección de esta información se aplicaron las preguntas del anexo 5.

Para conocer las enfermedades que ellos diagnostican a los miembros de la familia se determinó que son aquellas relacionadas con la desnutrición, hipertensión arterial, diabetes, hiperglicemias, entre otras. (Pregunta 1)

Se determinó que no tan solo diagnostican una enfermedad por paciente sino varias dependiendo de los sistemas que estos padezcan. (Pregunta 2)

En el momento que se hacen las respectivas visitas al hogar, se determinó que tan solo no se atiende a un solo paciente sino a todos los miembros de la familia. (Pregunta 3)

La información se localiza geográficamente mediante un mapa parlante que se encuentra en el anexo 6 o mediante la realización de un croquis. (Pregunta 4)

ENTREVISTA 5

Finalmente se aplicaron un banco de preguntas sencillas, las mismas que se encuentra en el anexo 4, aplicadas a los estudiantes de gestión ambiental para determinar la descripción de las actividades que realiza y cómo se localizó el lugar que visitaron para ejecutar sus actividades o proyectos.

Las actividades que realizaron están compuestas por la siembra de plantas, limpieza de la maleza, hacer limpieza de la playa entre otras. (Pregunta 1)

Para localizar el lugar en donde ejecutaron las actividades o proyectos hacen uso de un GPS, mediante una referencia que quede cerca del lugar que visitaron, o con el uso de Google Maps. (Pregunta 2)

ANEXO 8. FICHA FAMILIAR.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE ESMERALDAS
ESCUELA DE ENFERMERÍA

FICHA FAMILIAR

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA FAMILIA:

Fecha de visita: # de Manzana: # de casa: Dirección domiciliaria:

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE ESMERALDAS
ESCUELA DE ENFERMERÍA

3. AGRUPACIONES A LAS QUE PERTENECEN (indique el nombre de la agrupación, desde cuándo pertenece a ella y qué persona)

- Religiosas
- Deportivas
- Comerciales
- Políticas
- Culturales
- Otras:

4. DATOS DE LA VIVIENDA, SANEAMIENTO AMBIENTAL Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

Tipo de vivienda	Pertenencia	Estado de la vivienda	Principal combustible para cocinar	Saneamiento ambiental	Vías de comunicación
Mixta <input type="checkbox"/>	Propia <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	Gas <input type="checkbox"/>	Servicios básicos con que cuenta:	Radio <input type="checkbox"/>
Hormigón <input type="checkbox"/>	Arrendada <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Querosene <input type="checkbox"/>	Agua Potable <input type="checkbox"/>	Periódicos <input type="checkbox"/>
Caña <input type="checkbox"/>	Prestada <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>	Carbón <input type="checkbox"/>	Luz eléctrica <input type="checkbox"/>	Internet <input type="checkbox"/>
Madera <input type="checkbox"/>			Leña <input type="checkbox"/>	Alcantarillado <input type="checkbox"/>	Televisión <input type="checkbox"/>
Otro <input type="checkbox"/>	Otra <input type="checkbox"/>	# de cuartos <input type="checkbox"/>	Electricidad <input type="checkbox"/>	Eliminación de basura/desechos: Basura: Desechos orgánicos:	Teléfonos en casa <input type="checkbox"/> Teléfono celular <input type="checkbox"/>

5. CONSUMO, TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DEL AGUA

Consumo de agua	Tratamiento del agua	Eliminación del agua
Potable <input type="checkbox"/>	Clora <input type="checkbox"/>	Alcantarilla <input type="checkbox"/>
Río <input type="checkbox"/>	Hierve <input type="checkbox"/>	Calle <input type="checkbox"/>
Tanquero <input type="checkbox"/>	No la trata <input type="checkbox"/>	Tira en el río <input type="checkbox"/>
	Filtra <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>

Lugar de abastecimiento de alimentos:

- Mercado
- Supermercado
- Tiendas

de comidas diarias

Tipo de comidas:

2 Escuela de Enfermería PUCESE

Famillograma

Figura 21: Documento ficha familiar

ANEXO 9. REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE LA COMUNIDAD.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas Vinculación con la Colectividad									
		Fecha: 27/04/2017							
REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE LA COMUNIDAD									
NOMBRE DEL PROGRAMA:	INVESTIGACIÓN - VINCULACIÓN								
NOMBRE DEL PROYECTO:	Evaluación del impacto de la pesca artesanal del camarón pomada (<i>Protrachypene precipua</i>) en la costa norte de Esmeraldas								
INSTITUCIONES ALIADAS:	FEDARPROBIN								
LUGAR DE ACCIÓN	San Vicente de Camarones & Parroquia Valdez, Limones								
ESCUELA/S QUE PARTICIPAN:	Gestión Ambiental								
Alcance/ Tipo de evento:									
ALCANCE						TIPO DE EVENTO			
Nacional (1)	Internacional (2)	Provincial (3)	Cantonal (4)	Parroquial (5)	Institucional (6)	Científico (1)	Académico (2)	Cultural (3)	
			X				X		
Área de conocimiento: 05 Ciencias Físicas, Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadísticas Sub-área de conocimiento: 052 Medio Ambiente Sub-área específica de conocimiento: 0521 Ciencias Ambientales									
Lugar					Plazo de ejecución				
Provincia	Cantón	Parroquia	Barrio	Comunidad	Institución	Fecha de inicio	Fecha de finalización		
Esmeraldas	Eloy Alfaro	Limones			PUCESE	10/05/2017	10/07/2017		
Grupos de atención							Necesidad		
Adultos mayores	Niños, niñas y adolescentes	Mujeres embarazadas	Mujeres	Personas con discapacidad	Familias	Personas privadas de la libertad	Refugiados	Identificada	Requerida
					X				
RESPONSABLES:									
 Coordinador del Proyecto Jorge Luis Velazco Vargas					 Director de Escuela Gestión Ambiental Mgt. Lucia Verpaza Quiñonez				
 Escuela de Gestión Ambiental									
Área a ser rellena por: DEPARTAMENTO VINCULACION CON LA SOCIEDAD									
RESOLUCIÓN:									
 Director Departamento de Vinculación							APROBADA: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		
Vinculación con la Colectividad									
Dir: Calle Espejo y subida a Santa Cruz Telf: (593) 2721 983 - 2721 595 ext: 180 Esmeraldas-Ecuador www.pucese.edu.ec									
									

LISTA DE PARTICIPANTES: (En este listado deberá incluir a estudiantes y docentes).

APELLIDOS	NOMBRES	# DE CÉDULA	# DE MATRICULA	Nivel	ESCUELA
Velazco Vargas	Jorge Luis	1756764732	Docente	-	Gestión Ambiental
Castro Nazareno	Carlos Paul	0850093816	10222	7mo	Gestión Ambiental
Chávez Rodríguez	Nathaly Francheska	0803602044	7974	9no	Gestión Ambiental
Chinga Caicedo	Brian Alfonso	803753128	8588	9no	Gestión Ambiental
Farías Intriago	Raixa Annabella	804367696	8847	9no	Gestión Ambiental
Garzón Cárdenas	Ana Camila	1724810237	10777	7mo	Gestión Ambiental
Montaño Quintero	Jair Abdel	0850274168	9693	7mo	Gestión Ambiental
Prado Bone	Yilio Alberto	0803805613	10054	7mo	Gestión Ambiental
Valladares Hidrobo	Marlon Andrés	0802257741	10052	7mo	Gestión Ambiental
Saud Viteri	Jean Carlo	0921196218	9444	7mo	Gestión Ambiental
Zambrano Mendoza	Mario Alberto	0803716885	9441	9no	Gestión Ambiental



Responsable

Figura 22: Documento registro de identificación de las necesidades de la comunidad

ANEXO 10. FICHA FAMILIAR

Identificación de la Familia

Fcha de Finalización	Numero de Manzana	Número de casa
Direccion domiciliaria		
Latitud	Longitud	

Mapa Satélite

Datos del mapa ©2017 Google | Condiciones del servicio | Informar un error en el mapa

Miembros de la familia

Antecedentes Patologicos

Quando se enferman acuden a: Seleccione la opcion..	Tipo de Cirugia	Responsable de la Cirugia
Nombre del Paciente	Enfermedad que padece el paciente	Tratamiento Medico
Tratamiento Medico	Fcha de Finalización	

Agrupaciones a las que pertenece

Datos de la vivienda

Tipo de Vivienda: Seleccione la opcion..	Pertenencia de la vivienda: Seleccione la opcion..	Estado de Vivienda: Seleccione la opcion..
Numero de Cuartos: Seleccione la opcion..	Principal Combustible para cocinar: Seleccione la opcion..	

Saneamiento ambiental

AGUA POTABLE

LUZ ELECTRICA

ALCANTARILLADO

Eliminacion de basuras/desechos

Desechos Organicos

Vias de comunicaci3n

RADIO

PERIODICOS

INTERNET

TELEVISION

TELEFONO EN CASA

TELEFONO CELULAR

Consumo de agua

POTABLE

RIO

TANQUERO

Tratamiento del agua

CLORA

HIERVE

NO LA TRATA

FILTRA

Eliminacion del agua

ALCANTARILLA

CALLE

TIRA EN EL RIO

OTRO

Lugar de abastecimientos de alimentos

MERCADO

SUPER MERCADO

TIENDAS

Comidas

Numero de comidas diarias:
 Seleccione la opcion..

Tipo de comidas

CREATE

Figura 23: Documento Automatizado Ficha Familiar

ANEXO 11. REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES DE LA COMUNIDAD

Necesidades del proyecto

Nombre del Programa
 Nombre del Proyecto

Instituciones Aliadas
 Lugar de Acción

Escuelas que participan

Ingeniería en sistemas y Computación
 Enfermería
 Comercio Exterior

Administración de Empresas

Periodo
 Seleccione la opción..
 2017-2018

Alcance

Alcance
 Seleccione la opción..

Tipo de Evento

Tipo de evento
 Seleccione la opción..

Area de conocimiento

Area de Conocimiento
 Sub Area de conocimiento
 Sub Area Especifica de Conocimiento

Lugar

Provincia
 Canton
 Parroquia
 Barrio
 Comunidad
 Institución

Plazo de Ejecución

Fcha de Inicio
 Fcha de Finalización

Grupo de Atención

Grupos de Atención
 Seleccione la opción..

Necesidad

Necesidad
 Seleccione la opción..


Responsables


Nombre del Responsable
 Apellido del Responsable
 Cargo del Responsable


Area a ser rellenada


Area a ser rellenada por
 Resolucion
 Estado
 Seleccione la opción..

Coordenadas

 Latitud


 Longitud





Datos del mapa ©2017 Google | Condiciones del servicio | Informar un error en el mapa

Integrantes Estudiantes o Docentes



ESTUDIANTES


DOCENTES


CREATE

Figura 24: Ingreso de información en el Documento Automatizado Registro Identificación de las Necesidades de la comunidad

ANEXO 12. BUSQUEDA DE DATOS DE LA FICHA FAMILIAR

Peta Satelit





Busqueda de datos

Período
2017-2018-2

Nombre de la Enfermedad
EPILEPSIA

BUSCAR

DE ACUERDO

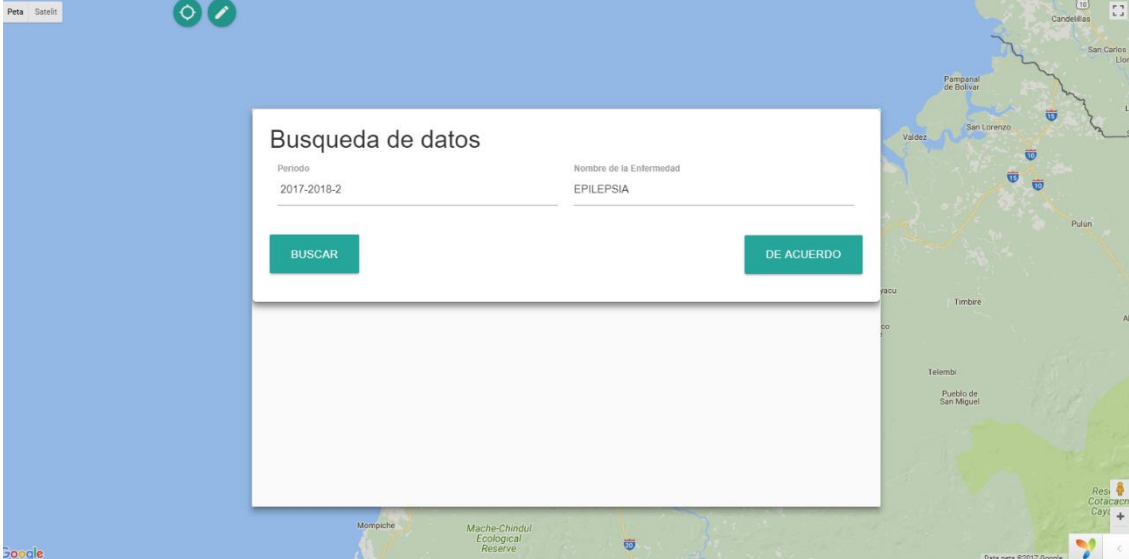


Figura 25: Representación gráfica de la búsqueda de datos en la ficha familiar

ANEXO 13. BUSQUEDA DE DATOS DE LOS PROYECTOS DE VINCULACIÓN.

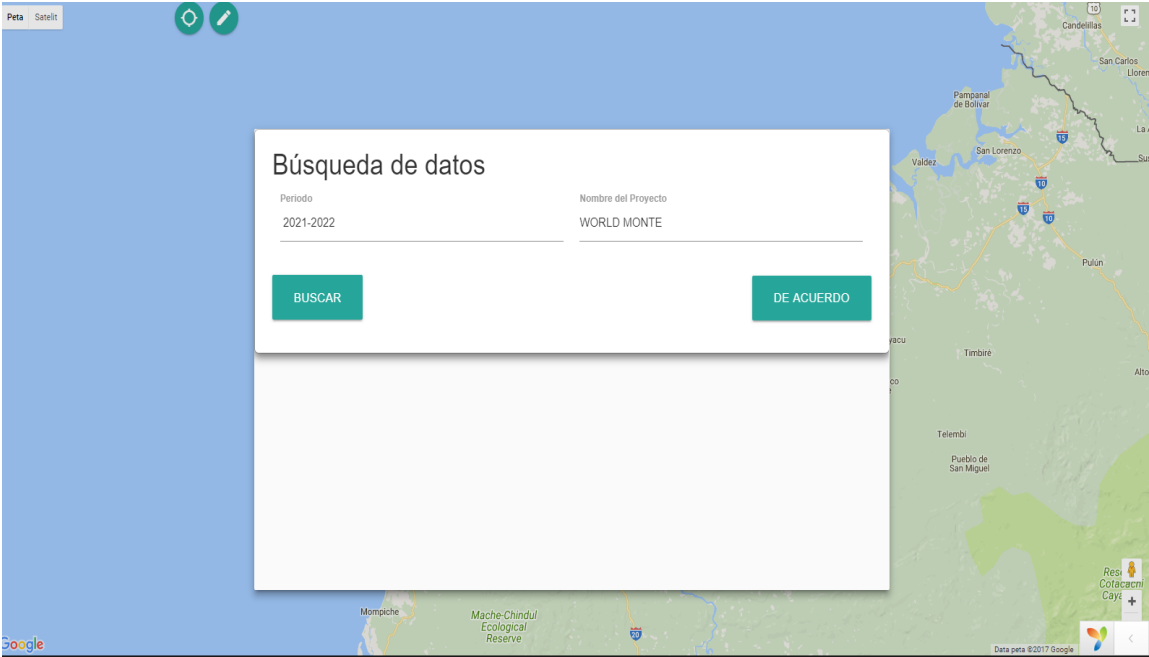


Figura 26: Muestra de la búsqueda de datos de los proyectos de vinculación

ANEXO 14. FICHA TECNICA DE LA VALIDACIÓN DE DATOS

OBJETIVO:

Identificar cómo los estudiantes de gestión ambiental obtuvieron las coordenadas geográficas del lugar que visitan.

POBLACIÓN:

Estudiantes de la escuela de gestión ambiental.

INTRUMENTOS:

Entrevista

CRITERIOS A EVALUAR												
ITEM	Claridad en a la redacción		Coherencia Interna		Inducción a la respuesta		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		OBSERVACIONES	
	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N		
1.	✓		✓			✓	✓			✓		
2.	✓		✓			✓	✓			✓		
ASPECTOS GENERALES										SI	NO	OBSERVACIONES
El documento contiene instrucciones claras y precisas para resolver el cuestionario										✓		
Los ítems permiten el logro de objetivo de la investigación										✓		
Los ítems están distribuidos de forma lógica y secuencial										✓		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugerir los ítems a añadir.										✓		
VALIDEZ												
APLICABLE					✓	NO APLICABLE						
APLICABLE ATENDIENDO LAS OBSERVACIONES												
Validado por: <i>Ing. Susanna Palino Rosado</i>												
C.I.												
Firma: <i>Susanna Palino Rosado</i>												
Fecha:												

Figura 27: Ficha de validación del banco de preguntas (Entrevista) del anexo 4 a los estudiantes de gestión ambiental

OBJETIVO:

Identificar cómo se almacena, busca y se representa gráficamente la información obtenida de las actividades y proyectos de la PUCESE.

POBLACIÓN:

Estudiantes de la escuela de enfermería

INSTRUMENTOS:

Entrevista

CRITERIOS A EVALUAR												
ITEM	Claridad en la redacción		Coherencia Interna		Inducción a la respuesta		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		OBSERVACIONES	
	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N		
1.	/		/		/		/		/			
2.	/		/		/		/		/			
3.	/		/		/		/		/			
4.	/		/		/		/		/			
ASPECTOS GENERALES									SI	NO	OBSERVACIONES	
El documento contiene instrucciones claras y precisas para resolver el cuestionario									/			
Los ítems permiten el logro de objetivo de la investigación									/			
Los ítems están distribuidos de forma lógica y secuencial									/			
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugerir los ítems a añadir.									/			
VALIDEZ												
APLICABLE						/	NO APLICABLE					
APLICABLE ATENDIENDO LAS OBSERVACIONES												
Validado por:		MST. JUAN CASOCCA C										
C.I.												
Firma:												
Fecha:		10/11/2017										

Figura 28: Ficha de validación del banco de preguntas (anexo 5) realizadas a los estudiantes de enfermería

OBJETIVO:

Identificar los documentos que se utilizaron para registrar la información correspondiente a las actividades o proyectos ejecutados en varios lugares de la región.

POBLACIÓN:

Directora de escuela de la escuela de Enfermería, técnico encargada de los proyectos de vinculación de gestión ambiental y el departamento de vinculación de la PUCESE.

INSTRUMENTOS:

Entrevistas


CRITERIOS A EVALUAR												
ITEM	Claridad en a la redacción		Coherencia Interna		Inducción a la respuesta		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		OBSERVACIONES	
	No.	S	N	S	N	S	N	S	N	S		N
1.	✓			✓			✓	✓		✓		
2.	✓			✓			✓	✓		✓		
3.	✓			✓			✓	✓		✓		
4.	✓			✓			✓	✓		✓		
5.	✓			✓			✓	✓		✓		
ASPECTOS GENERALES										SI	NO	OBSERVACIONES
El documento contiene instrucciones claras y precisas para resolver el cuestionario										✓		
Los ítems permiten el logro de objetivo de la investigación										✓		
Los ítems están distribuidos de forma lógica y secuencial										✓		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugerir los ítems a añadir.										✓		
VALIDEZ												
APLICABLE						NO APLICABLE						
APLICABLE ATENDIENDO LAS OBSERVACIONES												
Validado por: José Luis Carvajal												
C.I.												
Firma: 												
Fecha												

Figura 29: Ficha de validación de las entrevistas realizadas, a la directora de escuela de enfermería, técnica encargada de los proyectos de vinculación de gestión ambiental, y al departamento de vinculación con la sociedad de la PUCESE.

ANEXO 15. EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS SIG

Tabla 3: Evaluación de ARCGIS

ARCGIS						
Atributos	Sub-atributos	Peso	Calificación	Total	Ideal	Max-total
Funcionalidad			10			
	Adecuación	5	10	50	10	50
	Exactitud	5	10	50	10	50
	Interoperabilidad	5	10	50	10	50
	Seguridad	5	10	50	10	50
Confiabilidad			8.67			
	Madurez	5	8	40	10	50
	Tolerancia a fallos	5	10	50	10	50
	Capacidad de recuperación	5	8	40	10	50
Usabilidad			8.25			
	Capacidad de ser entendido	5	8	40	10	50
	Capacidad de ser aprendido	5	8	40	10	50
	Capacidad de ser operado	5	10	50	10	50
	Capacidad de atracción	5	7	35	10	50
Eficiencia			10			
	Comportamiento en el tiempo	5	10	50	10	50
	Utilización de recursos	5	10	50	10	50
Mantenibilidad			8.5			
	Capacidad de ser analizado	5	8	40	10	50
	Facilidad de cambio	5	8	40	10	50
	Estabilidad	5	10	50	10	50
	Capacidad de ser probado	5	8	40	10	50
Portabilidad			9.25			
	Capacidad de adaptación	5	10	50	10	50
	Capacidad de instalación	5	9	45	10	50
	Coexistencia	5	10	50	10	50
	Capacidad de ser reemplazado	5	8	40	10	50
				950		1050
	Porcentaje 100%			90.48		

Tabla 4: Evaluación de GRASS GIS

GRASS GIS						
Atributos	Sub-atributos	Peso	Calificación	Total	Ideal	Max-total
Funcionalidad			9.25			
	Adecuación	5	10	50	10	50
	Exactitud	5	10	50	10	50
	Interoperabilidad	5	7	35	10	50
	Seguridad	5	10	50	10	50
Confiabilidad			7.33			
	Madurez	5	7	35	10	50
	Tolerancia a fallos	5	8	40	10	50
	Capacidad de recuperación	5	7	35	10	50
Usabilidad			8			
	Capacidad de ser entendido	5	8	40	10	50
	Capacidad de ser aprendido	5	8	40	10	50
	Capacidad de ser operado	5	9	45	10	50
	Capacidad de atracción	5	7	35	10	50
Eficiencia			8.5			
	Comportamiento en el tiempo	5	10	50	10	50
	Utilización de recursos	5	7	35	10	50
Mantenibilidad			8.25			
	Capacidad de ser analizado	5	8	40	10	50
	Facilidad de cambio	5	8	40	10	50
	Estabilidad	5	9	45	10	50
	Capacidad de ser probado	5	8	40	10	50
Portabilidad			8.25			
	Capacidad de adaptación	5	8	40	10	50
	Capacidad de instalación	5	8	40	10	50
	Coexistencia	5	9	45	10	50
	Capacidad de ser reemplazado	5	8	40	10	50
				870		1050
	Porcentaje 100%			82.86		

Tabla 5: Evaluación de GVSIG

GVSIG						
Atributos	Sub-atributos	Peso	Calificación	Total	Ideal	Max-total
Funcionalidad			9.5			
	Adecuación	5	10	50	10	50
	Exactitud	5	10	50	10	50
	Interoperabilidad	5	10	50	10	50
	Seguridad	5	8	40	10	50
Confiabilidad			7.67			
	Madurez	5	8	40	10	50
	Tolerancia a fallos	5	8	40	10	50
	Capacidad de recuperación	5	7	35	10	50
Usabilidad			8.5			
	Capacidad de ser entendido	5	9	45	10	50
	Utilización de recursos	5	9	45	10	50
	Capacidad de ser operado	5	9	45	10	50
	Capacidad de atracción	5	7	35	10	50
Eficiencia			9			
	Comportamiento en el tiempo	5	10	50	10	50
	Utilización de recursos	5	8	40	10	50
Mantenibilidad			8.25			
	Capacidad de ser analizado	5	8	40	10	50
	Facilidad de cambio	5	8	40	10	50
	Estabilidad	5	9	45	10	50
	Capacidad de ser probado	5	8	40	10	50
Portabilidad			9.25			
	Capacidad de adaptación	5	9	45	10	50
	Capacidad de instalación	5	10	50	10	50
	Coexistencia	5	10	50	10	50
	Capacidad de ser reemplazado	5	8	40	10	50
				915		1050
	Porcentaje 100%			87.14		

Tabla 6: Evaluación de OPENJUMP

OPENJUMP						
Atributos	Sub-atributos	Peso	Calificación	Total	Ideal	Max-total
Funcionalidad			9			
	Adecuación	5	10	50	10	50
	Exactitud	5	10	50	10	50
	Interoperabilidad	5	7	35	10	50
	Seguridad	5	9	45	10	50
Confiabilidad			7.67			
	Madurez	5	8	40	10	50
	Tolerancia a fallos	5	8	40	10	50
	Capacidad de recuperación	5	7	35	10	50
Usabilidad			8.00			
	Capacidad de ser entendido	5	8	40	10	50
	Capacidad de ser aprendido	5	9	45	10	50
	Capacidad de ser operado	5	7	35	10	50
	Capacidad de atracción	5	8	40	10	50
Eficiencia			7.50			
	Comportamiento en el tiempo	5	7	35	10	50
	Utilización de recursos	5	8	40	10	50
Mantenibilidad			8.50			
	Capacidad de ser analizado	5	9	45	10	50
	Facilidad de cambio	5	9	45	10	50
	Estabilidad	5	9	45	10	50
	Capacidad de ser probado	5	7	35	10	50
Portabilidad			7.75			
	Capacidad de adaptación	5	7	35	10	50
	Capacidad de instalación	5	7	35	10	50
	Coexistencia	5	8	40	10	50
	Capacidad de ser reemplazado	5	9	45	10	50
				855		1050
	Porcentaje 100%			81.43		

Tabla 7: Evaluación de QGIS

QGIS						
Atributos	Sub-atributos	Peso	Calificación	Total	Ideal	Max-total
Funcionalidad			10.00			
	Adecuación	5	10	50	10	50
	Exactitud	5	10	50	10	50
	Interoperabilidad	5	10	50	10	50
	Seguridad	5	10	50	10	50
Confiabilidad			8.67			
	Madurez	5	10	50	10	50
	Tolerancia a fallos	5	8	40	10	50
	Capacidad de recuperación	5	8	40	10	50
Usabilidad			8.75			
	Capacidad de ser entendido	5	8	40	10	50
	Capacidad de ser aprendido	5	9	45	10	50
	Capacidad de ser operado	5	10	50	10	50
	Capacidad de atracción	5	8	40	10	50
Eficiencia			9.50			
	Comportamiento en el tiempo	5	10	50	10	50
	Utilización de recursos	5	9	45	10	50
Mantenibilidad			8.75			
	Capacidad de ser analizado	5	9	45	10	50
	Facilidad de cambio	5	8	40	10	50
	Estabilidad	5	10	50	10	50
	Capacidad de ser probado	5	8	40	10	50
Portabilidad			9.50			
	Capacidad de adaptación	5	10	50	10	50
	Capacidad de instalación	5	10	50	10	50
	Coexistencia	5	10	50	10	50
	Capacidad de ser reemplazado	5	8	40	10	50
				965		1050
	Porcentaje 100%			91.90		

Tabla 8: Evaluación del API de Google Maps

INTERFAZ DE PROGRAMACION DE APLICACIONES (API) DE GOOGLE MAPS						
Atributos	Sub-atributos	Peso	Calificación	Total	Ideal	Max-total
Funcionalidad			10.00			
	Adecuación	5	10	50	10	50
	Exactitud	5	10	50	10	50
	Interoperabilidad	5	10	50	10	50
	Seguridad	5	10	50	10	50
Confiabilidad			10.00			
	Madurez	5	10	50	10	50
	Tolerancia a fallos	5	10	50	10	50
	Capacidad de recuperación	5	10	50	10	50
Usabilidad			10.00			
	Capacidad de ser entendido	5	10	50	10	50
	Capacidad de ser aprendido	5	10	50	10	50
	Capacidad de ser operado	5	10	50	10	50
	Capacidad de atracción	5	10	50	10	50
Eficiencia			10.00			
	Comportamiento en el tiempo	5	10	50	10	50
	Utilización de recursos	5	10	50	10	50
Mantenibilidad			9.50			
	Capacidad de ser analizado	5	10	50	10	50
	Facilidad de cambio	5	10	50	10	50
	Estabilidad	5	8	40	10	50
	Capacidad de ser probado	5	10	50	10	50
Portabilidad			10.00			
	Capacidad de adaptación	5	10	50	10	50
	Capacidad de instalación	5	10	50	10	50
	Coexistencia	5	10	50	10	50
	Capacidad de ser reemplazado	5	10	50	10	50
				1040		1050
	Porcentaje 100%			99.05		

ANEXO 16. DICCIONARIO DE DATOS

Tabla 9: Ficha familiar.

Nombre: FICHA_FAMILIAR				
Descripción: La tabla que identifica la ficha que se está registrando.		Autor Creación: Freddy Loor		1/15
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_FICHA_FAMILIAR	int		Clave primaria	not null
FECHA_REGISTRO	date		Fecha de creación de la Ficha familiar	not null

Tabla 10: Tipo de Consumo del Agua

Nombre: CONSUMO_AGUA				
Descripción: La tabla consumo se asocia a la tabla ficha familiar.		Autor Creación: Freddy Loor		2/15
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_CONSUMO	Int		Clave primaria	not null
ID_FICHA_FAMILIAR	Int		Foranea de la tabla ficha familiar	not null
TIPO_CONSUMO	Char	50	Descripción del tipo de consumo	null

Tabla 11: Eliminación de Agua

Nombre: ELIMINACION_AGUA				
Descripción: La tabla eliminación agua se asocia a la tabla ficha familiar		Autor Creación: Freddy Loor		3/15
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_ELIMINACION	int		Clave primaria	not null

ID_FICHA_FAMILIAR	int		Foránea de la tabla ficha familiar	not null
TIPO_ELIMINACION	char	50	Descripción del tipo de desabastecimiento del agua.	null

Tabla 12:Lugar De Abastecimiento De Agua.

Nombre: LUGAR_ABASTESIMIENTO				
Descripción: Esta tabla se encuentra asociada a la ficha familiar			Autor Creación: Freddy Loor	4/15
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_LUGAR	int		Clave primaria	not null
ID_FICHA_FAMILIAR	int		Foránea de la tabla ficha familiar	not null
TIPO_LUGAR	char	255	Descripción del tipo de lugar para conseguir alimentos	null

Tabla 13:: Tratamiento de Agua

Nombre: TRATAMIENTO_AGUA				
Descripción: Esta tabla se encuentra asociada a la ficha familiar			Autor Creación: Freddy Loor	5/15
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_TARTAMIENTO_AGUA	int		Clave primaria	not null
ID_FICHA_FAMILIAR	int		Foránea de la tabla ficha familiar	not null

TIPO_TRATAMIENTO	char	50	Descripción de cómo se trata el agua	null
-------------------------	------	----	--------------------------------------	------

Tabla 14: Identificación correspondiente de la dirección domiciliaria de la familia

Nombre: IDENTIFICACION_FAMILIA				
Descripción: Esta tabla se encuentra asociada a la ficha familiar			Autor Creación: Freddy Loor	6/15
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_FAMILIA	int		Clave primaria	not null
ID_FICHA_FAMILIAR	int		Foránea de la tabla ficha familiar	not null
FECHA_VISITA	char	255	Descripción del tipo de lugar para conseguir alimentos	null
NUMERO_MANZANA	int		Numero de manzana del sector	
NUMERO_CASA	int		Numero de casa del sector	
DIRECCION_DOMICILIARIA	char	255	Dirección domiciliaria	
LATITUD	char	255	La ubicación del lugar en números puntos y signos	
LONGITUD	char	255	La ubicación del lugar en números puntos y signos	

Tabla 15: Miembro de la familia

Nombre: MIEMBROS_FAMILIA				
Descripción: Esta tabla se encuentra asociada a la ficha familiar		Autor Freddy Loo	Creación:	7/15
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_MIEMBROS_FAMILIA	int		Clave primaria	not null
ID_FICHA_FAMILIAR	int		Foránea de la tabla ficha familiar	not null
APELLIDOS_MIEMBROS_FAMILIA	char	255	Apellidos del miembro de la familia	null
NOMBRES_MIEMBROS_FAMILIA	char	255	Nombre del miembro de la familia	null
SEXO_MIEMBROS_FAMILIA	char	20	Sexo de miembro de la familia	null
EDAD_MIEMBROS_FAMILIA	int		Edad del miembro de la familia	null
ESTADO_CIVIL_MIEMBROS_FAMILIA	char	60	Estado civil del miembro de la familia	null
GRADO_ESCOLARIDAD_MIEMBROS_FAMILIA	char	60	Grado de escolaridad del miembro	null

			de la familia	
DISCAPACIDAD_MIEMBROS_FAMILIA	char	60	Discapacidad del miembro de la familia	null
TIPO_DISCAPACIDAD_MIEMBROS_FAMILIA	char	60	Tipo de discapacidad del miembro de la familia	null
OCUPACION_ACTUAL_MIEMBROS_FAMILIA	char	60	Ocupación actual del miembro de la familia	null

Tabla 16: Embarazada del Miembro de la familia

Nombre: EMBARAZADA_FAMILIA				
Descripción: Esta tabla se encuentra asociada a los miembros de la familia		Autor Freddy Loor	Creación:	8/15
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_EMBARAZADA_FAMILIA	int		Clave primaria	not null
ID_MIEMBROS_FAMILIA	int		Foránea de la tabla miembros de familia	not null
NUMERO_EMBARAZADA_FAMILIA	int		Numero de embarazadas en todo el miembro familiar	null
MESES_EMBARAZADA_MIEMBROS_FAMILIA	int		Meses de la embarazada	null

			en todo el miembro de la familia	
CONTROL_MEDICO_EMBARAZADA_FAMILIA	char	60	Atención medica de la mujer embarazada	null
OBSERVACIONES_EMBARAZADA_FAMILIA	char	255	Observación de la mujer embarazada	null

Tabla 17: Antecedentes Patológicos.

Nombre: ANTECEDENTES_PATOLOGICOS				
Descripción: Esta tabla se encuentra asociada a los miembros de la familia		Autor Freddy Loor	Creación:	9/15
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_ANTECEDENTES_PATOLOGICOS	int		Clave primaria	not null
ID_FICHA_FAMILIAR	int		Foránea de la tabla ficha miembro familia	not null
LUGAR_ANTECEDENTES_PATOLOGICOS	char	255	Lugar en donde se suscita la enfermedad	null
TIPO_CIRUGIA_ANTECEDENTES_PATOLOGICOS	char	255	Tipo de cirugías realizadas	null
RESPONSABLE_CIRUGIA_ANTECEDENTES_PATOLOGICOS	char	255	Nombre del responsable de la cirugía	null

NOMBRE_PACIENTE_ANTECEDENTES_PATOLOGICOS	char	255	Nombre de los pacientes	null
ENFERMEDAD_PADECE_ANTECEDENTES_PATOLOGICOS	char	255	Enfermedades	null
TARTAMIENTO_MEDICO_ANTECEDENTES_PATOLOGICOS	char	255	Tratamiento o patológico	null
FECHA_INICIO_TRATAMIENTO_ANTECEDENTES_PATOLOGICOS	date		Fecha del tratamiento	null
NOMBRE_FECHA_TRATAMIENTO	char	255	Nombre de la fecha del tratamiento	null

Tabla 18: Datos de la Vivienda

Nombre: DATOS_VIVIENDA				
Descripción: Esta tabla se encuentra asociada a los antecedentes patológicos		Autor Freddy Loor	Creación:	10/15
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_DATOS_VIVIENDA	int		Clave primaria	not null
ID_ANTECEDENTES_PATOLOGICOS	int		Foránea de la tabla antecedentes patológicos	not null
TIPO_DATOS_VIVIENDA	char	255	Tipos de dato de la vivienda	null
PERTENENCIA_DATOS_VIVIENDA	char	255	Pertenencia de los datos de la vivienda	null
ESTADO_DATOS_VIVIENDA	char	60	Estado de la vivienda	null
COMBUSTIBLE_COCINA_DATOS_VIVIENDA	char	100	Combustible de la vivienda	null

Tabla 19: Saneamiento Ambiental Vivienda

Nombre: SANAMIENTO_AMBIENTAL_VIVIENDA				
Descripción: Esta tabla se encuentra asociada a la tabla datos vivienda		Autor Freddy Loor	Creación:	11/ 15
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_SANEAMIENTO	int		Clave primaria	not null
ID_DATOS_VIVIENDA	int		Foránea de la tabla datos vivienda	not null
ELIMINACION_BASURA_SANEAMIENTO	char	255	Descripción de la eliminación de la basura	null
DESECHOS_ORGANICOS	char	255	Descripción de los desechos organicos	null

Tabla 20: Tipo Saneamiento

Nombre: TIPO_SANAMIENTO				
Descripción: Esta tabla se encuentra asociada a la tabla datos vivienda		Autor Freddy Loor	Creación:	12/ 15
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_TIPO_SANEAMIENTO	int		Clave primaria	not null
ID_SANEAMIENTO	int		Foránea de la tabla datos vivienda	not null
TIPO_SERVICIO_SANEAMIENTO	char	255	Descripción del tipo de servicios básicos	null

Tabla 21: Agrupación a la que pertenece el miembro de la familia

Nombre: AGRUPACION_PERTENECE				
Descripción: Esta tabla se encuentra asociada a la tabla datos vivienda		Autor Freddy Loor	Creación:	13/ 15
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_AGRUPACION_PERTENECE	int		Clave primaria	not null
ID_FICHA_FAMILIAR	int		Foránea de la tabla datos vivienda	not null
TIPO_AGRUPACION_PERTENECE	char	255	Descripción al grupo social al que pertenezca	null
NOMBRE_AGRUPACION_PERTENECE	chard	255	Nombre del Grupo Social al que pertenezca	null
FECHA_REGISTRO_AGRUPACION_PERTENECE	date		Fecha de el registro de la agrupación a la que pertenezca	null

Tabla 22: Vías de Comunicación

Nombre: VIAS_COMUNICACION				
Descripción: Esta tabla se encuentra asociada a la tabla datos vivienda		Autor Freddy Loor	Creación:	14/ 15
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_VIAS_COMUNICACION	int		Clave primaria	not null
ID_DATOS_VIVIENDA	int		Foránea de la tabla datos vivienda	not null
TIPO_VIAS	char	255	Descripción del tipo de vías de acceso al lugar	null

Tabla 23: Comidas

Nombre: COMIDAS				
Descripción: Esta tabla se encuentra asociada a la tabla saneamiento ambiental vivienda		Autor Freddy Loor	Creación: 15/15	
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_COMIDAS	int		Clave primaria	not null
ID_SANEAMIENTO	int		Foránea de la tabla saneamiento	not null
NUMERO_COMIDAS	int		Numero de comidas diarias del hogar	null
TIPO_COMIDAS	char	255	Tipo de comidas del hogar	

El diccionario de datos correspondiente a la ficha familiar ha sido anteriormente descripto, por tanto, ahora se describe el diccionario de datos correspondiente al formato del proyecto de vinculación.

Tabla 24: Necesidad del proyecto

Nombre: NECESIDADES_PROYECTO				
Descripción: Esta tabla identifica la creación del proyecto que se está ingresando		Autor Loor	Creación: Freddy	1/14
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_NECESIDAD_PROYECTO	int		Clave primaria	not null
NOMBRE_PROGRAMA	char		Descripción del nombre del programa	not null

INSTITUCIONES_ALIADAS	text		Instituciones aliadas	null
LUGAR_ACCION	text		Lugar en acción	null
ESCUELAS_PARTICIPANTES	text		Escuelas participantes	null
PERIODO	char	30	Periodo de duración del proyecto	null

Tabla 25: Áreas con las que está relacionado el proyecto

Nombre: AREA				
Descripción: Esta tabla está relacionada con la tabla necesidad proyecto		Autor Freddy Loor	Creación:	2/14
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_AREA	int		Clave primaria	not null
ID_NECESIDAD_PROYECTO	int		La clave foránea de la tabla necesidad proyecto	not null
AREA_DE_CONOCIMIENTO	text		El área de conocimiento vinculada con el proyecto	null
SUB_AREA_CONOCIMIENTO	text		Instituciones aliadas	null
SUB_AREA_ESPECIFICA_CONOCIMIENTO	text		Lugar en acción	null

Tabla 26: Lugar en donde se ejecuta el proyecto

Nombre: LUGAR				
Descripción: Esta tabla está relacionada con la tabla necesidad proyecto			Autor Freddy Loor	Creación: 3/14
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_LUGAR	int		Clave primaria	not null
ID_NECESIDAD_PROYECTO	int		La clave foránea de la tabla necesidad proyecto	not null
PROVINCIA	char	100	provincia	null
CANTON	char	100	cantón	null
PARROQUIA	char	100	Parroquia	null
BARRIO	char	100	barrio	null
COMUNIDAD	char	100	comunidad	null
INSTITUCION	char	100	Institución	null

Tabla 27: Plazo de ejecución

Nombre: PLAZO_EJECUCION				
Descripción: Esta tabla está relacionada con la tabla plazo ejecución			Autor Freddy Loor	Creación: 4/14
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_PLAZO_EJECUCION	int		Clave primaria	not null
ID_LUGAR	int		La clave foránea de la tabla plazo ejecución	not null
FECHA_INICIO	char	date	Fecha inicio de la ejecución	null
FECHA_FIN	char	date	Fecha fin de la ejecución	null

Tabla 28: Grupo de Atención

Nombre: GRUPO_ATENCION				
Descripción: Esta tabla está relacionada con la tabla necesidad proyecto		Autor: Freddy Loor		Creación: 5/14
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_GRUPO_ATENCION	int		Clave primaria	not null
ID_NECESIDAD_PROYECTO	int		La clave foránea de necesidad proyecto	not null
DESCRIPCION	char		Fecha inicio de la ejecución	null

Tabla 29: Necesidad del Grupo de atención

Nombre: NECESIDAD				
Descripción: Esta tabla está relacionada con la tabla necesidad proyecto		Autor: Freddy Loor		Creación: 6/14
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_NECESIDAD	int		Clave primaria	not null
ID_GRUPO_ATENCION	int		La clave foránea de necesidad proyecto	not null
DESCRIPCION	char	date	Fecha inicio de la ejecución	null

Tabla 30: responsables del proyecto

Nombre: RESPONSABLES				
Descripción: Esta tabla está relacionada con la tabla necesidad proyecto		Autor: Freddy Loor		Creación: 7/14
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_RESPONSABLES	int		Clave primaria	not null

ID_NECESIDAD_PROYECTO	int		La clave foránea de necesidad proyecto	not null
NOMBRES	char	100	Nombre del responsable del proyecto	null
APELLIDOS	char	100	Apellidos del responsable del proyecto	null
CARGO	char	100	Cargo del director del proyecto	null

Tabla 31: Alcance

Nombre: ALCANCE				
Descripción: Esta tabla está relacionada con la tabla necesidad proyecto		Autor Freddy Loor	Creación:	8/14
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_ALCANCE	int		Clave primaria	not null
ID_NECESIDAD_PROYECTO	int		La clave foránea de necesidad proyecto	not null
DESCRIPCION_ALCANCE	text		Área de relleno	null

Tabla 32: Tipo de Evento

Nombre: TIPO_EVENTO				
Descripción: Esta tabla está relacionada con la tabla Alcance		Autor Freddy Loor	Creación:	9/14
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_TIPO_EVENTO	int		Clave primaria	not null
ID_ALCANCE	int		La clave foránea de necesidad proyecto	not null
DESCRIPCION_EVENTO	text		Área de relleno	null

Tabla 33: Docentes

Nombre: DOCENTES				
Descripción: Esta tabla está relacionada con la tabla Escuela		Autor Freddy Loor	Creación:	10/14
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_DOCENTE	int		Clave primaria	not null
ID_ESCUELA	int		La clave foránea de la tabla escuela	not null
NOMBRES	char		Nombres del docente	null
APELLIDOS	char		Apellidos del docente	null
CEDULA	char		Cedula del docente	null

Tabla 34: Escuelas

Nombre: ESCUELA				
Descripción: Las escuelas de la Universidad		Autor Freddy Loor	Creación:	11/14
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_ESCUELA	int		Clave primaria	not null
NOMBRE_ESCUELA	int		La clave foránea de la tabla escuela	not null

Tabla 35: Los docentes participantes en el proyecto de vinculación

Nombre: PARTICIPANTES_DOCENTES				
Descripción: Esta tabla está relacionada con la tabla necesidad proyecto		Autor Freddy Loor	Creación:	12/14
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_PARTICIPANTE_DOCENTES	int		Clave primaria	not null
ID_NECESIDAD_PROYECTO	int,		La necesidad del proyecto	not null
ID_DOCENTE	int,		Id del docente	not null
APELLIDOS_NOMBRES	char	255	Apellidos	not null
CEDULA	char	50	Cedula del docente	not null
ESCUELA	char	200	La clave foránea de la tabla escuela	not null

Tabla 36: Los estudiantes participantes en el proyecto de vinculación

Nombre: PARTICIPANTES_ESTUDIANTES				
Descripción: Esta tabla está relacionada con la tabla necesidad proyecto		Autor Freddy Loor	Creación:	13/14
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_PARTICIPANTES_RESPONSABLES	int		Clave primaria	not null
ID_NECESIDAD_PROYECTO	int,		La clave foránea de la tabla necesidad proyecto	not null
ID_ESTUDIANTES	char	10	La clave foránea de la tabla estudiante	not null
APELLIDOS_NOMBRES	char(	255	Apellidos	not null
CEDULA	char(	50	Cedula del estudiante	not null
NUMERO_MATRICULA	char	50	Numero de Matricula	not null
ESCUELA	char(	200	Numero de Escuela de	not null

Tabla 37: Los estudiantes en el proyecto de vinculación

Nombre: ESTUDIANTES				
Descripción: Estudiantes de la Universidad		Autor	Creación:	14/14
		Freddy Loor		
Nombre del Campo	Tipo de Datos	longitud	Descripción	null
ID_ESTUDIANTES	int		Clave primaria	not null
ID_ESCUELA	int,		La clave foránea de la tabla necesidad proyecto	not null
NOMBRES	char	100	Nombre del Estudiante	not null
APELLIDOS	char(	100	Apellidos del Estudiante	not null
CEDULA	char(	50	Cedula del Estudiante	not null
MATRICULA	char	50	Matricula del estudiante	not null