



INSTITUTO TECNOLÓGICO
"CORDILLERA"

CARRERA DE ANÁLISIS DE SISTEMAS

TEMA: Diagnostico nutricional para el suelo, mediante un sistema de información geográfico para la empresa consultora Agroprecisión.

Proyecto de desarrollo de sistemas previo a la obtención del título de Tecnólogo en
Análisis de Sistemas

AUTOR: Cadena León Victor Julio

TUTOR: Hugo Heredia

Quito, Enero del 2014

Capítulo I: Antecedentes

1.0.01 Contexto

El diagnóstico nutricional del suelo es una técnica utilizada para conocer la disponibilidad y distribución de los elementos que participan en la nutrición vegetal. Si bien el muestreo tradicional ha permitido acercarse a un mejor manejo de la fertilidad del suelo, en este solo entrega valores promedios y muy pocos representativos, puesto se considera la variabilidad del suelo, razón por la que muchas veces el uso de fertilizantes se encuentra sobre o sub utilizado.

La empresa consultora Agroprecisión Cia. Ltda. Se encuentra ubicada en la ciudad de Quito, Av. Colon E6-49 y Reina Victoria, sector la Mariscal.

Es una empresa dedicada a la generación de geo información y planificación territorial, cuenta con la colaboración de grupos especializados y multidisciplinarios de hombres y mujeres, con la suficiente solvencia técnica y administrativas en los proyectos encomendados y demostrada a través de siete años de constante labor brindando servicios profesionales técnicos altamente eficientes a empresas, instituciones públicas y privadas, especialmente del sector social, agrícola, forestal, urbano, rural, ambiental, generando estudios para proyectos de desarrollo, diagnósticos, cartografía básica, temática y demás.

La compañía consultora posee acuerdos con diferentes instituciones educativas siendo la de mayor jerarquía el convenio de cooperación con la Universidad Central del Ecuador firmado en el año 2011.

Actualmente es distribuidor autorizado y exclusivo para el Ecuador de la compañía ASTRIUM GEO SERVICES subsidiaria de EADS (European Aeronautic Defence and Space Company), misma que es número uno en la industria espacial europea.

Diagnóstico nutricional del suelo mediante un sistema de información geográfica para la empresa Agroprecisión

El Ecuador se encuentra en una etapa de cambios, y en este contexto, el sector agropecuario enfrenta nuevos retos, enrolados en el marco de la modernización y de la globalización, que se deben enfrentar para continuar con un desarrollo dinámico y sostenible, este debe asumir transformaciones económicas, comerciales, institucionales y sociales.

El suelo es un recurso natural que corresponde a la capa superior de la corteza terrestre, contiene agua y elementos nutritivos que los seres vivos utilizan. Es vital, ya que el ser humano depende de él para la producción de alimentos, la crianza de animales, la plantación de árboles, la obtención de agua y algunos recursos minerales, entre otras cosas. En él se apoyan y nutren las plantas en su crecimiento y condiciona, por lo tanto, todo el desarrollo del ecosistema.

La erosión del suelo se está acelerando en todos los continentes y está degradando unos dos millones de hectáreas de tierra de cultivo y de pastoreo, lo que presenta una serie amenaza para el abastecimiento global de víveres. En los países subdesarrollados, la creciente necesidad de alimentos y leña han tenido como resultado la deforestación y cultivo de laderas con mucha pendiente, lo que ha producido una severa erosión de la misma. Para complicar aún más el problema, hay que tener en cuenta la pérdida de tierras de cultivo de primera calidad debido a la industria, los pantanos, la expansión de las ciudades y las carreteras.

La erosión, la desertificación, la contaminación, el uso inadecuado de fertilizantes, el avance de las ciudades y urbanización, y la pérdida de fertilidad se encuentran entre los problemas más graves que afecta hoy a los suelos.

1.02 Justificación

El programa Nacional de Innovación Tecnológica Particular y Productividad Agrícola, a través de los estudios de las Escuelas de la Revolución Agraria, con la finalidad de formar nuevos ciudadanos rurales, quienes con conocimientos críticos de la situación nacional, conozcan sus derechos y obligaciones e indiquen que las decisiones políticas para plantear y resolver los principales problemas del sector agropecuario.

Según el marco de la ejecución de las Escuelas de Revolución Agraria (ERA) en los años 2010 y 2011 se han realizado alrededor de 9631 muestreos de suelos y sus respectivos análisis en laboratorio, muestras levantadas en las parcelas de aprendizajes y fincas de los productores participantes en las ERA, esto a manera de práctica de aprendizaje contemplado en el currículo de capacitación. Estos análisis de suelos fueron realizados en diferentes laboratorios y sus resultados forman parte de una base de datos, información que requiere ser procesada según el sitio de muestreo, a fin de contar con la distribución del contenido de nutrientes en el suelo, y de esta manera interpretar la fertilidad de los suelos y proporcionar recomendaciones para lograr incrementos en la producción y generar un mapa actualizado de nutrientes.

Existe además en el país, un agresivo deterioro del recurso suelo, por su uso inadecuado, situación que se acentúa cada vez más. Su origen se debe a la falta de capacitación de los usuarios y al crecimiento demográfico, que presiona el uso de los recursos (suelo, agua y vegetación).

El diagnóstico de las necesidades de fertilización en base a los análisis de suelos, representa el camino más eficiente para establecer la necesidad de aplicación de fertilizantes.

1.03 Definición del Problema Central

La cantidad de fertilizante que se debe aplicar a un cultivo o pradera es una de las principales decisiones que tiene que tomar un productor antes de establecer un cultivo en el campo o aplicar la fertilización de mantención a una pradera establecida. La decisión que se tome debe asegurar que el cultivo o pradera tenga un resultado exitoso y económicamente rentable.

La inversión en fertilizantes representa una parte importante de los costos de producción. Por esto, una fertilización lo más próxima a las necesidades reales de las plantas, contribuirá por una parte, a que éstas no se vean restringidas en su crecimiento por limitaciones de nutrientes, y por otra, que la inversión en fertilizantes sea sólo la necesaria para obtener un entorno adecuado.

La explotación agrícola de los suelos ha producido con el tiempo un desbalance entre las entradas y las salidas de algunos nutrientes esenciales. Como consecuencia de esto, se ha producido un déficit en el aporte de los elementos que es necesario suplir mediante la fertilización.

1.03.01 Análisis de fuerzas

(Ver Anexo 01. Análisis de fuerzas T)

Análisis de la matriz y fuerzas T. Luego de realizar la observación de las fuerzas bloqueadoras se ha determinado las más relevantes tales como; erosión del suelo, pérdida de fertilidad por monocultivo, manejo inadecuado de fertilizantes, acumulación de residuos industriales y desertificación del suelo; impide a que la situación actual de la empresa mejore por lo que es necesario destacar las fuerzas impulsadoras tales como; recuperación de las zonas afectadas mediante un buen diagnóstico, actuar de manera rápida y eficiente en el lugar exacto, crear nuevos

fertilizantes si la situación del suelo lo amerita, aplicación de fertilizantes en base al problema que tenga el suelo y minimizar el error al momento de tomar una muestra de suelo, las cuales comprueban que el proyecto a desarrollarse es viable.

Capítulo II: Análisis de Involucrados

2.01 Mapeo de Involucrados

- Departamento Administrativo
 - Contabilidad y finanzas

Lleva en forma histórica la vida económica de una empresa y cuentas bancarias, estos registros de cifras pasadas sirven para tomar decisiones que beneficien en el presente o a futuro.
 - Sistemas

Crear y ofrecer sistemas de información que permitan dar solución a las necesidades informáticas y de toma de decisiones de la institución.
- Departamento Gerencia
 - Gerente

Tener una visión global de la empresa y su entorno, tomando decisiones concretas sobre objetivos concretos.
- Departamento de Gestión Territorial
 - Catastro Urbano y Rural

Ayudan a garantizar la ordenación del espacio geográfico con fines de desarrollo, a través de procedimientos estadísticos, técnicos, científicos y administrativos.
 - Asistencia y Asesoramiento

Brinda el personal capacitado para realizar los estudios necesarios, saliendo a campo a tomar muestras para su respectivo análisis.
 - Planificación Territorial

Se encargan de generar los puntos para la geo mediciones y análisis de suelos, ayudando estos a la interpolación.

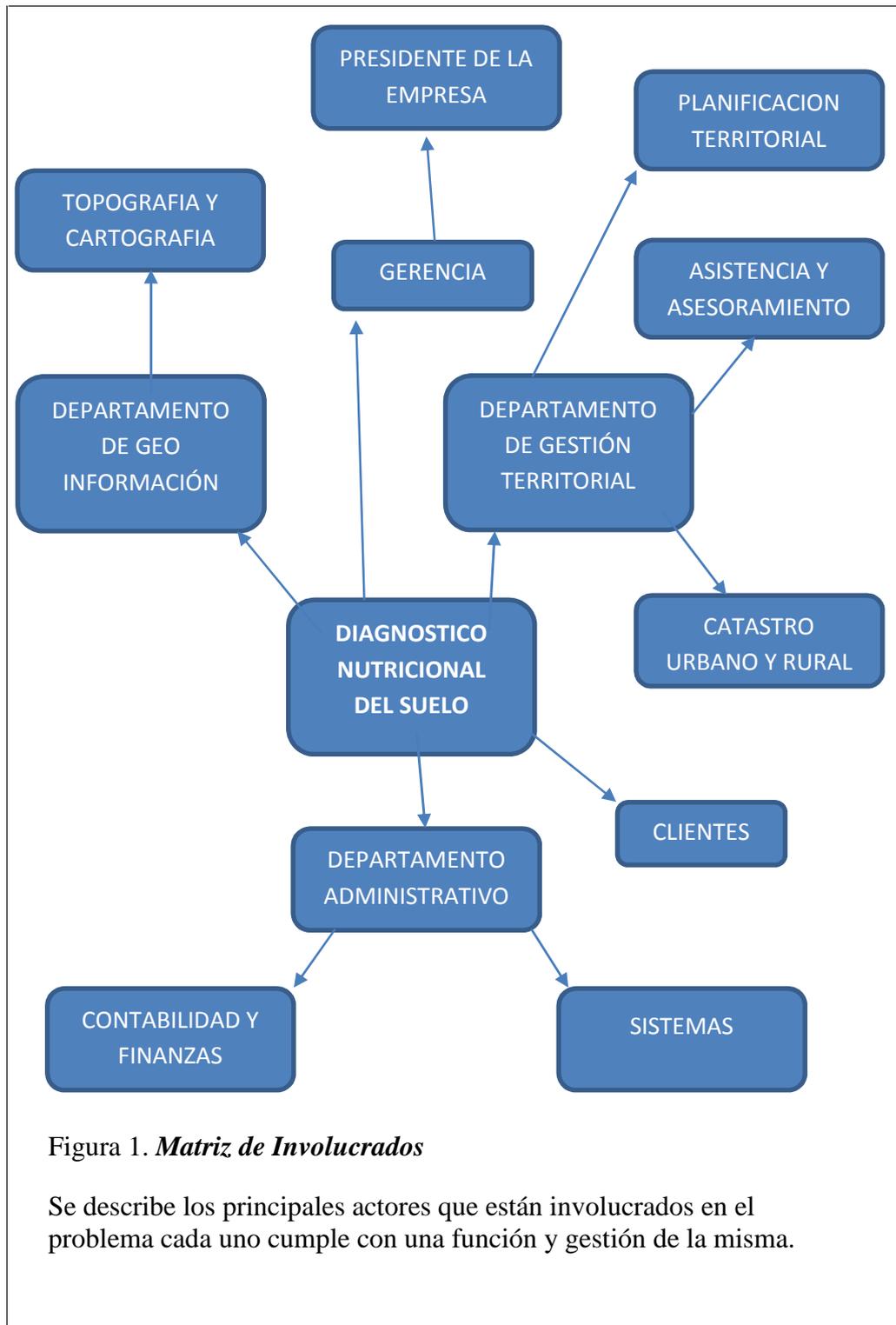
- Clientes

Son las personas o entidades comerciales que requieren de un bien o servicio realizando una transacción comercial denominada compra.

- Departamento de Geo información

- Topografía y Cartografía

Su principal función es plasmar en un plano topográfico la realidad vista en campo, en un ámbito rural o natural de la superficie terrestre.



2.02 Matriz de Análisis de los Involucrados

(Ver anexo 02. Análisis de involucrados)

Capítulo III: Problemas y Objetivos

3.01 Árbol de problemas



Figura 2. *Árbol de problemas*

Se describe las causas que ocasionan el problema para el inadecuado diagnóstico del suelo y en base a estos datos podremos encontrar las posibles soluciones.

Análisis del árbol de problemas

En este árbol de problemas se detectará el problema central por el cual la empresa está pasando cuales han sido las causas para que se origine y los efectos que ha producido y se describe a continuación.

La compañía consultora Agroprecisión ha venido trabajando de manera manual el análisis y diagnóstico del suelo teniendo un problema en los procesos y procedimientos que internamente se realiza. Hoy en día es alto el porcentaje que la sociedad posee en el desconocimiento de nuevas tendencias tecnológicas que ayuden a optimizar los procesos de una manera eficaz y eficiente.

El alto costo tecnológico que día a día va aumentando ha causado que las compañías no puedan disponer de estas herramientas tecnológicas debido a la falta de recursos económicos por parte de los socios motivo por el cual no dispone de una solución informática que ayude en los procesos operacionales de la empresa.

La demora y duplicidad en la entrega de documentos, estadísticas y análisis por cada uno de los responsables ha traído consigo un control inadecuado en los procesos operacionales. Mala organización en los puestos de trabajo que cada personal desempeña en la organización.

Estos inconvenientes amenazan a la pérdida de clientes debido al mal manejo operacional y a la competencia insostenible de compañías, disminuyendo ingresos a la empresa, socios y familiares.

3.02 Árbol de objetivos.

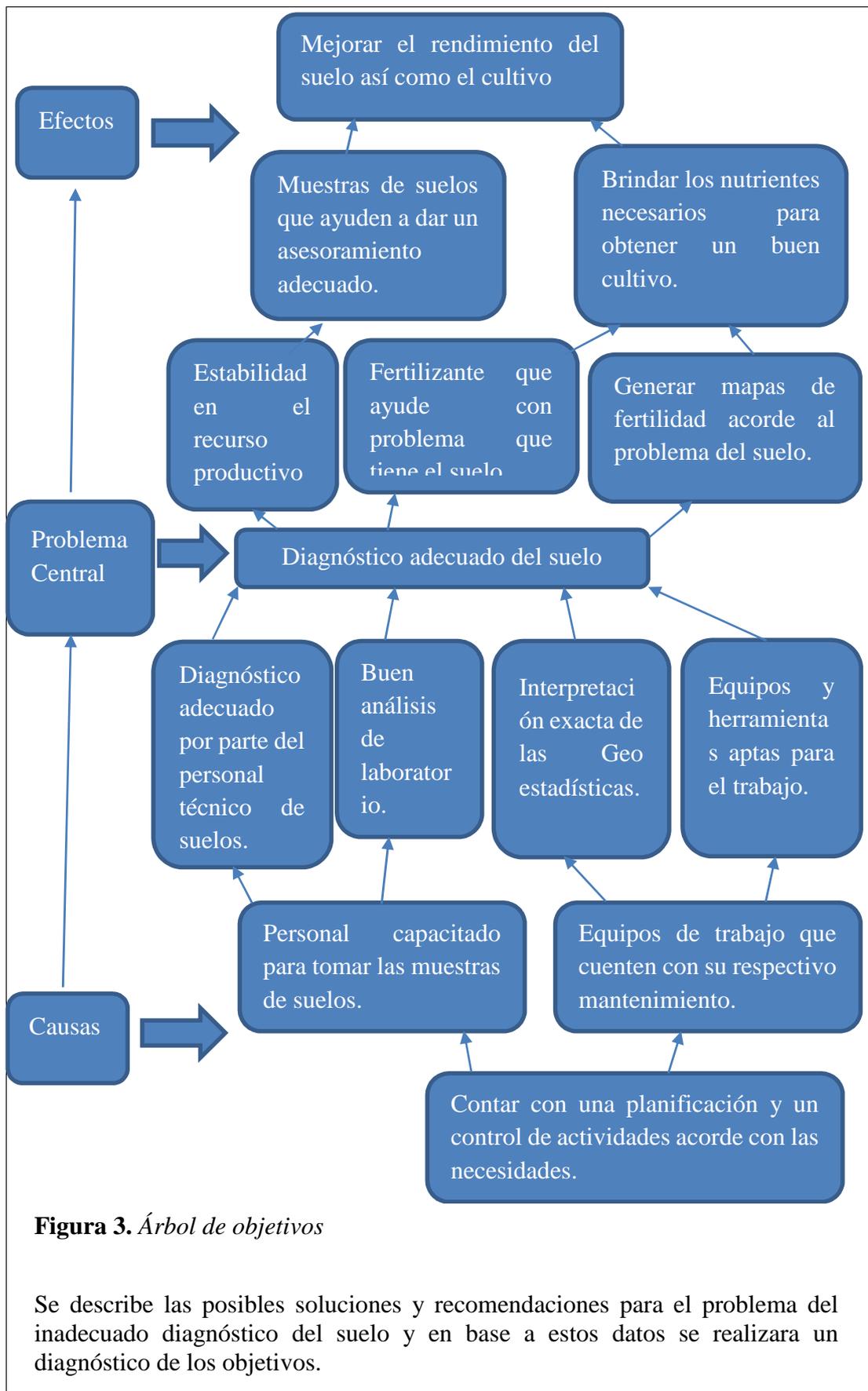


Figura 3. Árbol de objetivos

Se describe las posibles soluciones y recomendaciones para el problema del inadecuado diagnóstico del suelo y en base a estos datos se realizara un diagnóstico de los objetivos.

Análisis del árbol de objetivos

En este árbol de objetivos se detectará el propósito del proyecto, los componentes del proyecto que ayudará a la finalidad del proyecto, y se describe a continuación.

La compañía consultora Agroprecisión cuenta con el apoyo de herramientas tecnológicas que ayudará a optimizar los procesos operativos los cuales responderán de una manera eficiente y eficaz contratando personal capacitado para su manejo.

La organización y coordinación interna entre los socios ayudará a disponer de herramientas tecnológicas el cual beneficiará en la seguridad, organización y coordinación para que los procesos de análisis y diagnóstico del suelo sean bien definidos.

La institución al contar con un sistema tecnológico tendrá agilidad y excelencia en la ejecución de los procesos y procedimientos, organización interna entre los trabajadores de la empresa, control de haciendas por cada propietario, el cual ayudará al crecimiento empresarial, aumento de la cartera de clientes, buena toma de decisiones en el ámbito de marketing. Todo esto conlleva a que la empresa brinde un servicio de calidad y tenga excelentes ingresos económicos.

Capítulo IV

4.01 Matriz de Análisis de Alternativas

En esta matriz de análisis de alternativas se identificarán las soluciones, para evaluar la factibilidad técnica, financiera, social y política determinando la estrategia general a ser adoptada en el proyecto.

(Ver anexo 03. Análisis de Alternativas)

Análisis de la Matriz de Alternativas

El propósito del cuadro de alternativas es determinar las técnicas que permitan desarrollar las actividades, tomando en cuenta el recurso financiero, minimizando el costo ante el proyecto dando lugar a la sociabilización al personal que elabora en la institución amparándose en las políticas y procedimientos entregadas por la organización, que son las encargadas en la capacitación de los procesos operacionales de los trabajadores.

Las herramientas con las que se amparan las organizaciones permiten realizar un estudio de los costos financieros y el impacto de los precios ante la sociedad, ejecutando las políticas entregadas a cada departamento de la empresa, siendo estas de gran ayuda para automatizar los procesos.

Los sistemas de información geográficos que nuestro país posee ayudan a que las entidades puedan contar con una localización aunque en la actualidad estas tecnologías sean costosas, son de gran ayuda ya que tienen varios beneficios y cumplen con las leyes establecidas.

El propósito para que los procesos y procedimientos estén bien definidos es utilizar técnicas que ayuden agilizar de manera eficiente, cumpliendo con las políticas internas

establecidas en la compañía, siendo beneficiados los socios para mantener una organización adecuada dentro de la institución.

La dependencia tecnológica que nos brinda los países desarrollados es de gran ayuda debido a que adquirimos grandes beneficios y actualizaciones, aunque el costo de los dispositivos o aplicaciones son costosas, no dejamos de importar ya que estos ayudan a la sociedad a tener nuevas ideas por lo tanto, tener tecnología extranjera es una buena decisión para invertir.

4.02 Matriz de Análisis de Impacto de los Objetivos

(Ver anexo 04. Análisis de Impacto de los Objetivos)

Análisis de la Matriz de Impacto de los Objetivos

La compañía consultora Agroprecisión cuenta con los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señaladas ya que sus beneficios en el crecimiento paulatino de los ingresos de la organización serán mayores que el costo al invertir en una aplicación o dispositivo. Los socios de la empresa están de acuerdo en implementar un sistema de información geográfico debido a que ayudara a agilizar los procedimientos y organizar las diferentes áreas de trabajo.

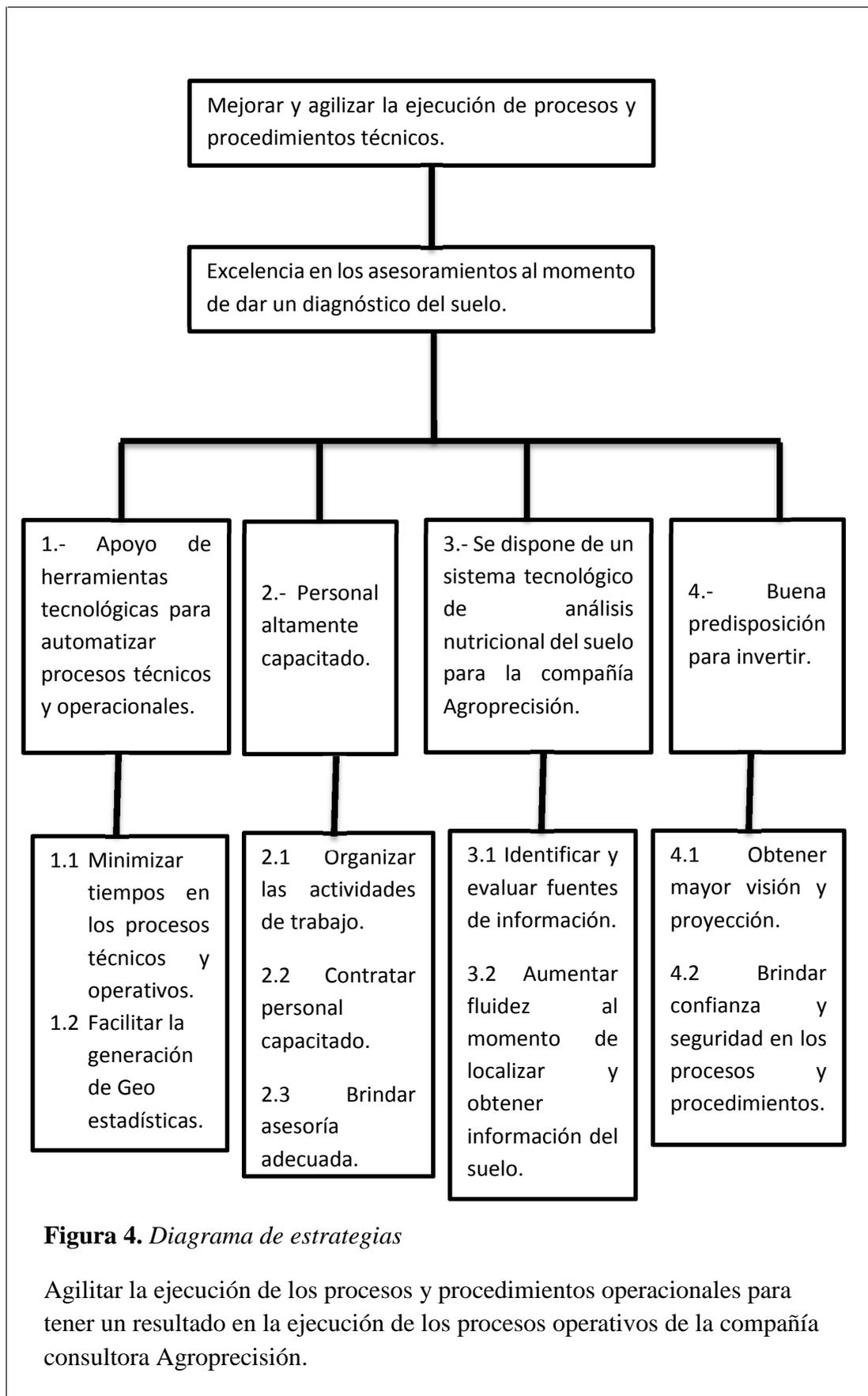
Con la utilización de herramientas informáticas se podrá automatizar el control para el proceso operativo contribuyendo a proteger el entorno ambiental, minimizando el daño al suelo, la utilización de papel con el fin de mejorar la calidad de vida, defender y restaurar el medio ambiente. Favoreciendo la educación ambiental ya que la naturaleza es una herramienta imprescindible para la supervivencia de la humanidad.

La implementación de un software de análisis nutricional para la compañía consultora Agroprecisión es de gran importancia ya que controlara de manera eficiente los procesos y procedimientos, cumpliendo con las perspectivas de los beneficiarios, favoreciendo a los socios, empleados, personal de trabajo y beneficiarios indirectos tales como familiares y clientes.

Para que el sistema funcione correctamente es necesario que el personal este fuertemente capacitado para su manejo, esto ayudara a que la compañía esta organizada internamente y a la vez sus procesos se realicen de una manera rápida y segura. Al no contar con una automatización, las empresas competentes tomaran ventaja y la compañía se pondrá en riesgo de perder posición de clientes ya que no será capaz de brindar un servicio de calidad. El sistema se mantendrá activo en el transcurso del tiempo que lo crea necesario, teniendo en cuenta que será un financiamiento a futuro.

4.03 Diagrama de Estrategias

El diagrama de estrategias tiene como finalidad establecer la estructura y alcance de las estrategias, vincular cada estrategia todos los objetivos que pueden ser trabajados de forma, articulada, determinar los límites del proyecto y determinar los objetivos específicos.



Análisis del Diagrama de Estrategias

Con el apoyo de herramientas informáticas tendremos varios beneficios que nos servirán para minimizar tiempos, facilidad en la generación de Geo estadísticas, mapas de fertilidad y ubicar el área afectada.

Al contar con un software de fertilidad de suelos la empresa necesitara de personal capacitado para que su manejo sea realizado de forma excelente y eficiente, esto ayudara a organizar las actividades internas de trabajo que la institución realiza para que sus procesos estén bien definidos, con el fin de impedir el deterioro y perdida de suelos fértiles.

4.04 Matriz de Marco Lógico

La presente matriz del marco lógico nos permite resumir en un solo documento que es lo que se desea lograr en el proyecto, como se alcanzara el propósito y sus componentes, que factores externos son indispensables para el éxito del proyecto, como se pretende medir el éxito de los objetivos, resultados y que recursos son los necesarios para la ejecución de nuestro proyecto.

(Ver anexo 05. Matriz de marco lógico)

Capítulo V

La Propuesta

5.01 Justificación Técnica

El presente documento está elaborado con el fin de analizar, definir y ejecutar los procesos y procedimientos, que se ejecutan dentro del sistema de información geográfico de análisis y diagnóstico de suelos a fin de optimizar los recursos, tiempo de respuesta y actividades que la compañía consultora Agroprecisión realiza.

Las aplicaciones a utilizarse en la elaboración del software de análisis y diagnóstico de suelos son:

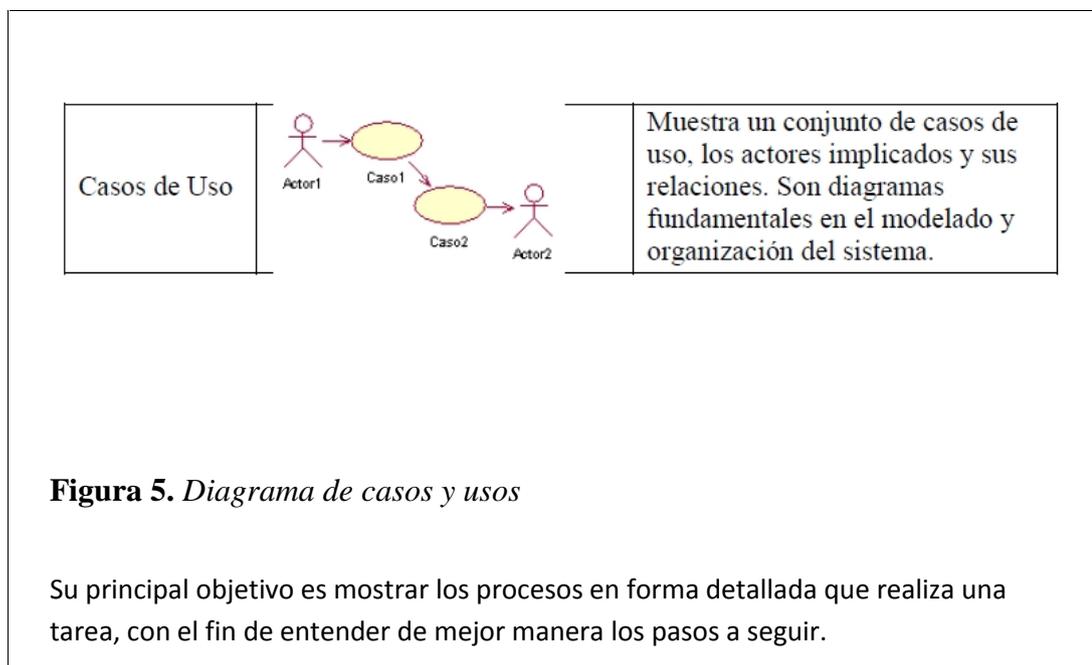
Servidor: Microsoft SQL Server 2008 Enterprise Manager, modelamiento UML: Rational Rose, Desarrollo: Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate.

Aplicar una metodología orientada a objetos que permita conjugar todas las tareas que encierra el desarrollo de una aplicación web, ha constituido una investigación extensa y compleja, pero a decir de la estructura misma lo desarrolla RUP (Proceso Unificado Racional), esta metodología en sus fases correspondientes establecen claramente lo que ha significado la construcción de la presente aplicación; su diseño está enfocado a un ambiente netamente gráfico, para el hemos utilizado UML (Lenguaje de Modelamiento Unificado), lo que ha permitido entender los procesos, procedimientos y actividades que se cumplen en cada una de las áreas de la empresa Agroprecisión y a su vez las relaciones de información que mantienen cada una de ellas.

5.02 Análisis y Diseño

5.02.01 Diagrama de Casos de Uso

Un diagrama de casos de uso muestra la relación entre los actores y los casos de uso del sistema. Representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa. Los elementos que pueden aparecer en un diagrama de casos de uso son: Actores, Casos de uso y sus relaciones.

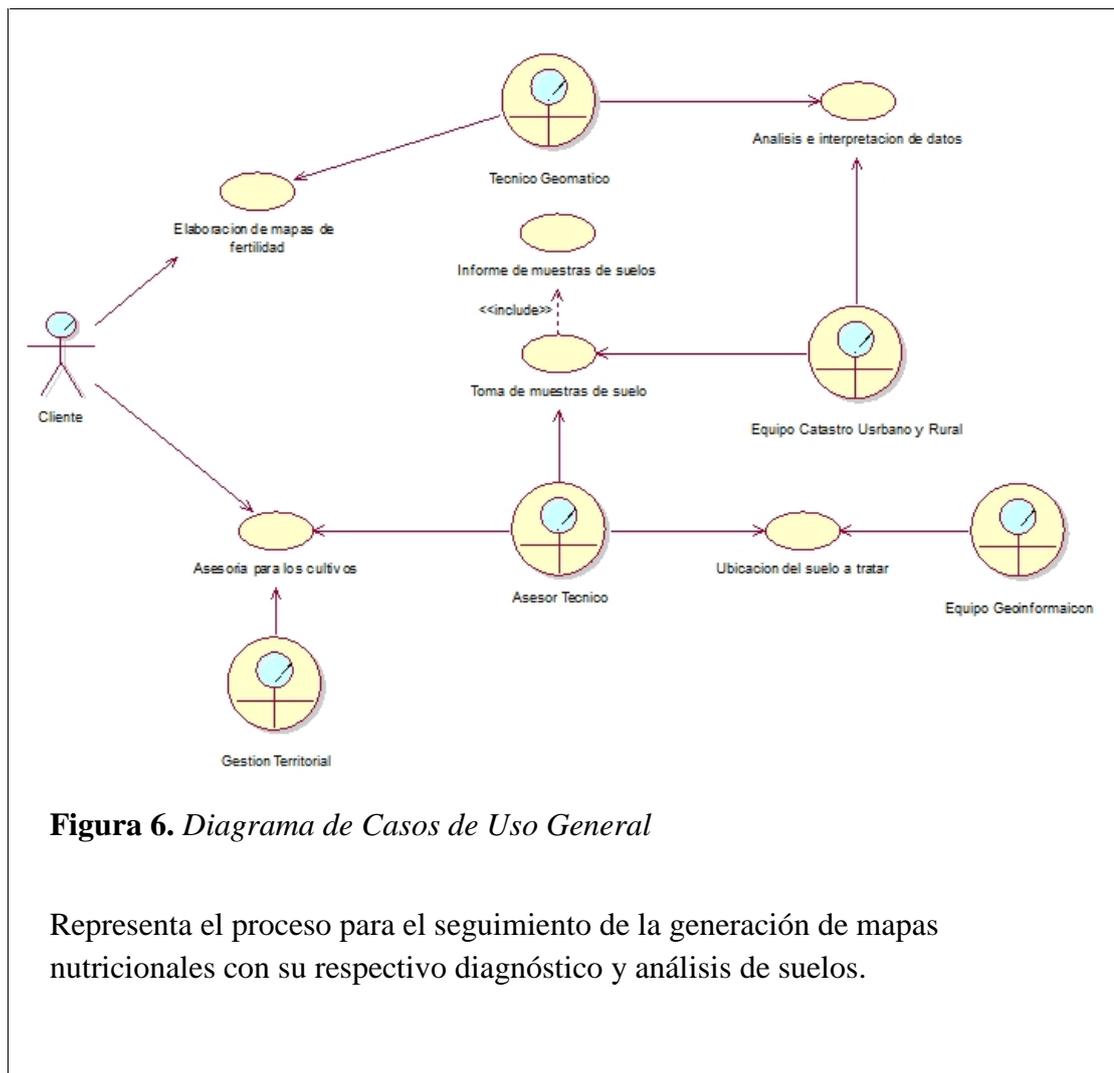


5.02.02 Casos de Uso

Un caso de uso es una descripción de la secuencia de interacciones que se producen entre un actor y el sistema, cuando el actor usa el sistema para llevar a cabo una tarea específica. Expresa una unidad coherente de funcionalidad, y se representa en el Diagrama de Casos de Uso mediante una elipse con el nombre de caso de uso en su interior. El nombre de caso de uso debe reflejar la tarea específica que el actor desea llevar a cabo usando el sistema.

5.02.03 Actores

Un actor es una entidad externa al sistema que realiza algún tipo de interacción con el mismo. Se representa mediante una figura humana dibujada con líneas. Esta representación sirve tanto para actores que son personas como para otro tipo de actores (otros sistemas, sensores, etc.).



5.02.04 Diagramas de Realización

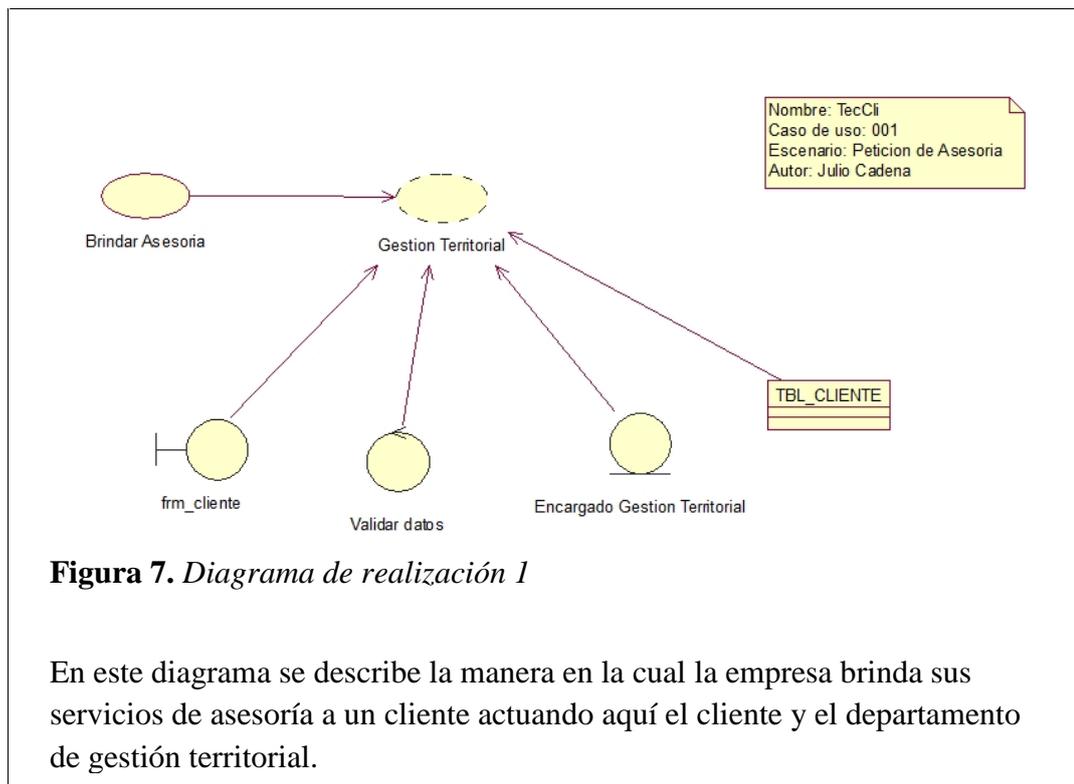


Tabla 1

Pedido de asesoramiento

ID	UC001
Nombre	UC Pedir asesoramiento
Actores:	Cliente, Gestión territorial
Descripción:	El caso de uso comienza cuando el cliente requiere un asesoramiento.
Flujo de eventos	1.- Envío de pedido por parte del cliente 2.- Revisión de pedido por parte del tención de gestión territorial.

Post condiciones El pedido será enviado por el técnico al gerente para su aprobación.

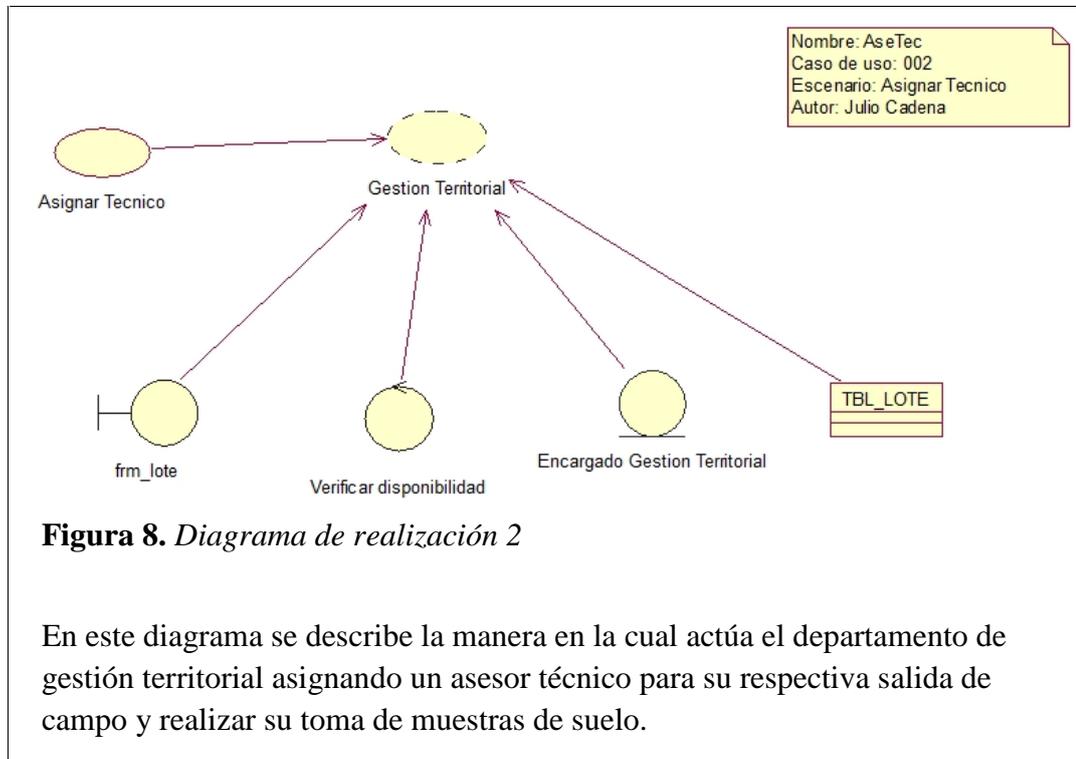


Figura 8. Diagrama de realización 2

En este diagrama se describe la manera en la cual actúa el departamento de gestión territorial asignando un asesor técnico para su respectiva salida de campo y realizar su toma de muestras de suelo.

Tabla 2

Asignar Asesor Técnico

ID	UC002
Nombre	Asignar Técnico
Actores:	Gestión Territorial, Asesor Técnico
Descripción:	El departamento de Gestión Territorial se encarga de asignar un asesor para que realice la toma de muestreo. 1.- Envío de solicitud por parte de gestión territorial.
Flujo de eventos	2.- Revisión de solicitud por parte del Asesor Técnico.

Post condiciones El Asesor técnico debe estar libre para poder realizar el trabajo.

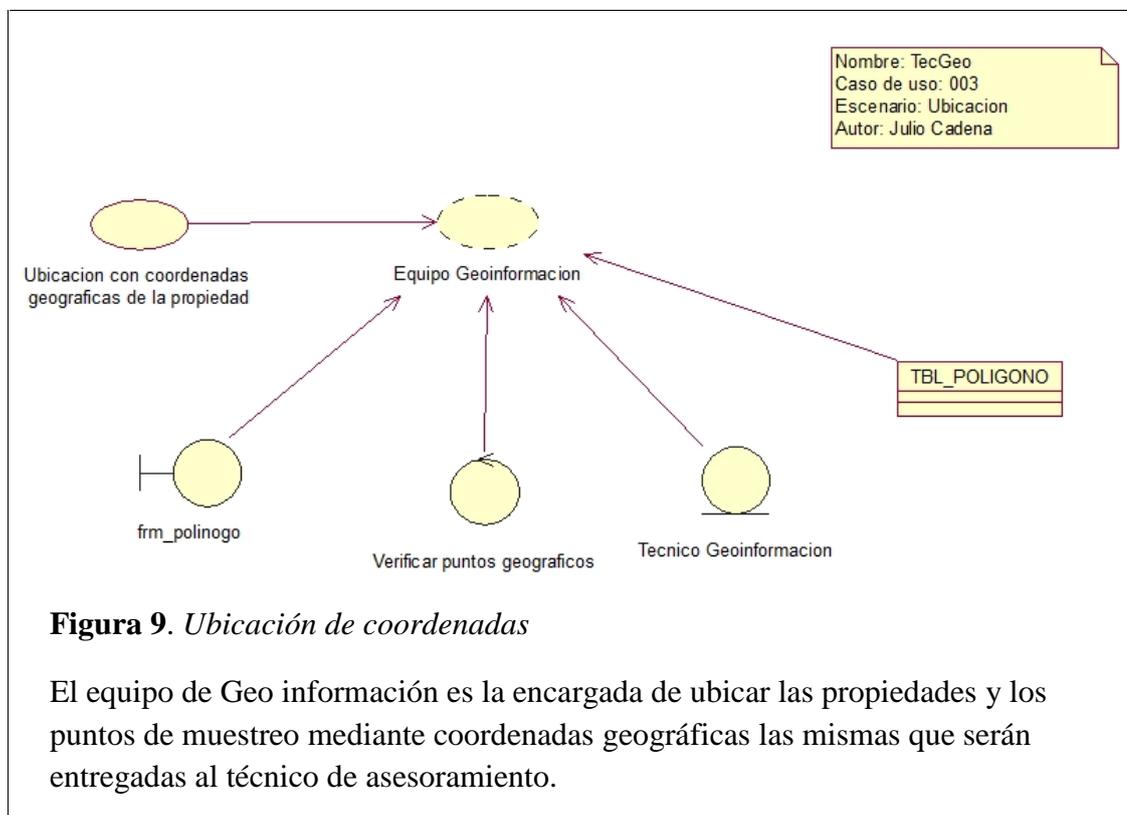


Tabla 3

Ubicación de la hacienda a procesar

ID	UC003
Nombre	Ubicación
Actores:	Equipo de Geo información
Descripción:	El departamento de Geo información se encarga de asignar las coordenadas de los puntos de muestreo para realizar la toma de muestras de suelos.

Flujo de eventos	1.- Realizar un estudio para asignar las coordenadas a los puntos.
Post condiciones	Este estudio debe ser realizado por criterios de una persona agrónoma ya que él sabe cómo poder ubicar los puntos.

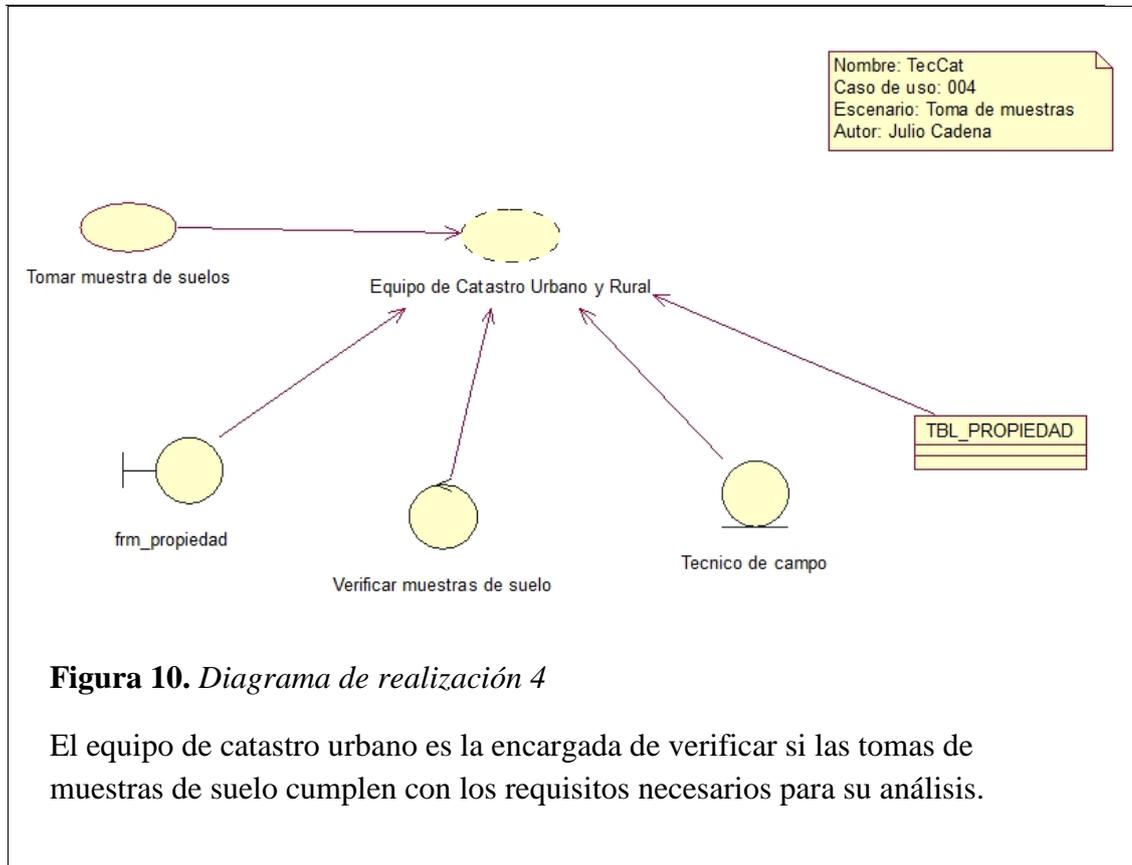


Figura 10. Diagrama de realización 4

El equipo de catastro urbano es la encargada de verificar si las tomas de muestras de suelo cumplen con los requisitos necesarios para su análisis.

Tabla 4

Toma de muestras

ID	UC004
Nombre	Toma de muestras de suelos
Actores:	Departamento de Catastro Urbano y Rural
Descripción:	El equipo de catastro urbano y rural se dirige al lugar donde de la propiedad para realizar la toma de suelos.

Flujo de eventos	1.- Dirigirse al lugar de trabajo. 2.- Tomar las muestras de suelos.
Post condiciones	Las personas deben tener buenas bases de conocimiento para realizar las este tipo de trabajos.

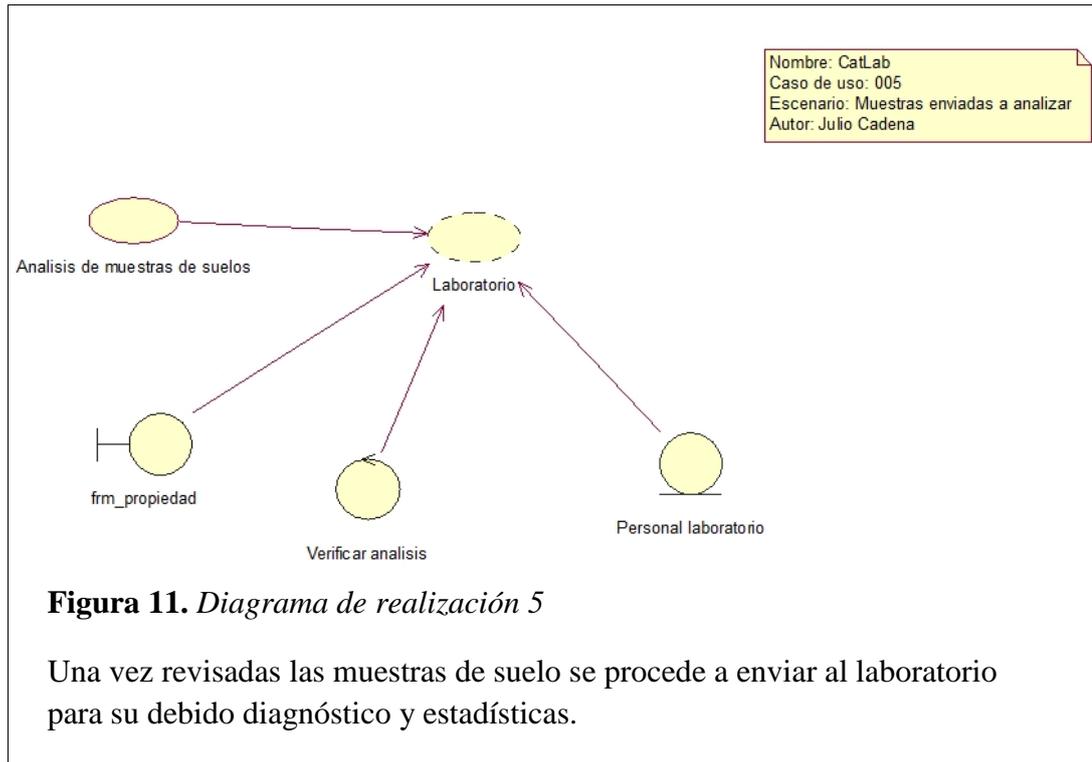


Tabla 5

Envío de muestras de suelo

ID	UC005
Nombre	Envío de muestras de suelos
Actores:	Departamento de Catastro Urbano y Rural
Descripción:	Las tomas de muestra de suelos son enviadas para su análisis.
Flujo de eventos	1.- Envío de muestras de suelo

2.- Análisis de las muestras

Post condiciones Las muestras de suelo deben estar bien realizadas para así no tener contratiempos a futuro.

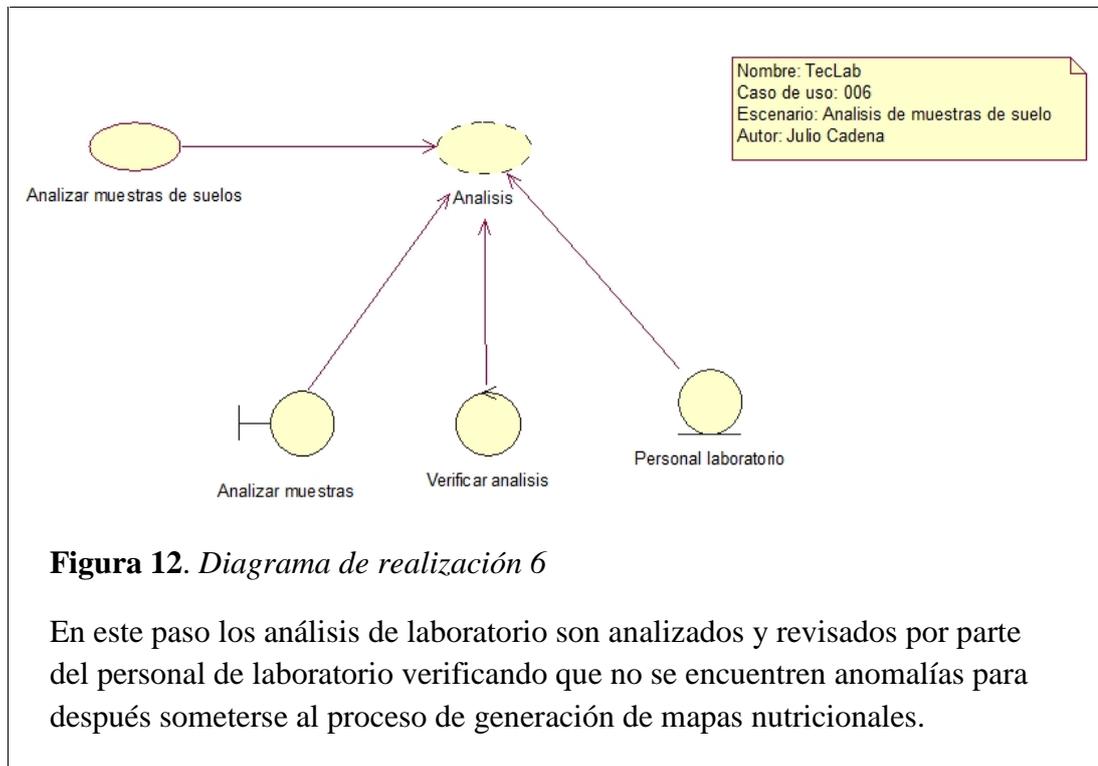


Figura 12. Diagrama de realización 6

En este paso los análisis de laboratorio son analizados y revisados por parte del personal de laboratorio verificando que no se encuentren anomalías para después someterse al proceso de generación de mapas nutricionales.

Tabla 6

Análisis de muestras de suelo

ID	UC006
Nombre	Análisis de muestras de suelos
Actores:	Laboratorio
Descripción:	Se analizan todas las muestras de suelos que fueron enviadas por el departamento de catastro urbano y rural.
Flujo de eventos	1.- Recepción de muestras de suelo

2.- Análisis de las muestras de suelo

Post condiciones Se deberá tener muy en cuenta que para un buen análisis las muestras de suelos deben estar en buen estado.

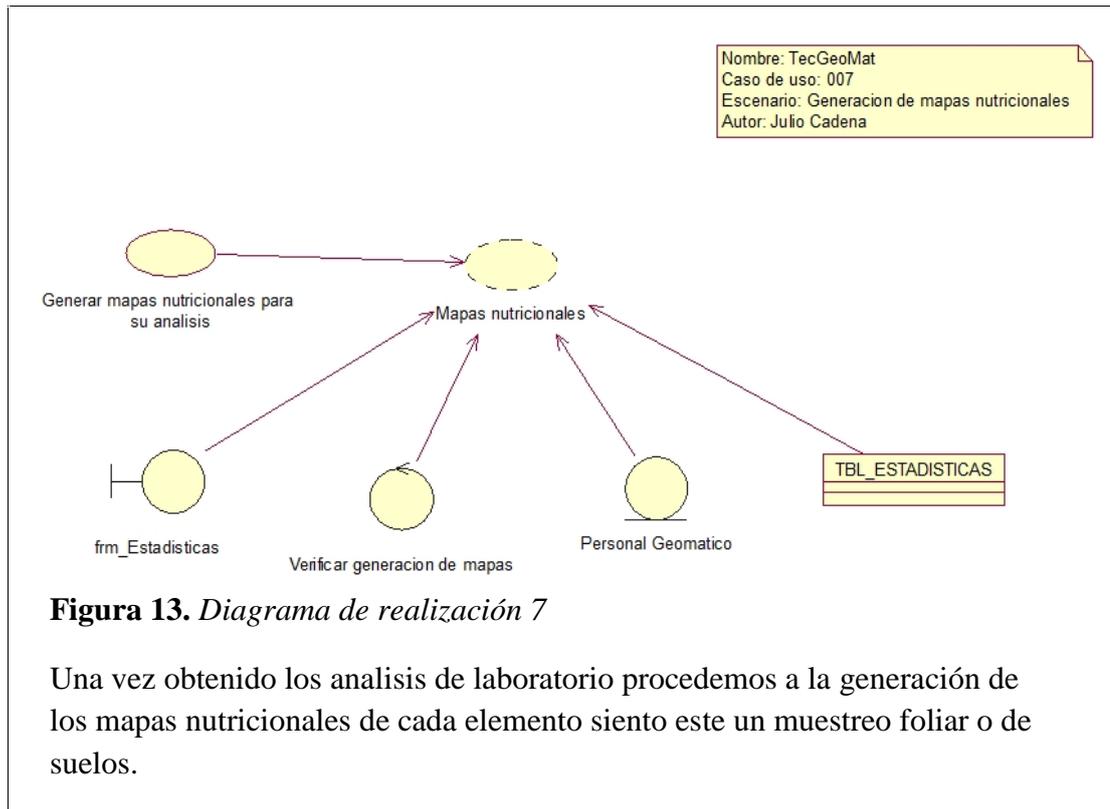


Tabla 7. Generación de mapas nutricionales

ID	UC007
Nombre	Generación de mapas nutricionales
Actores:	Técnico Geomatico
Descripción:	Con los resultados de laboratorio se procederá a generar los mapas de fertilidad.

Flujo de eventos	<p>1.- Se recibe los resultados de laboratorio</p> <p>2.- Se procede a generar los mapas.</p>
Post condiciones	Los análisis de laboratorio deben tener un margen de error mínimo, para así poder mostrar datos reales.

5.02.05 Diagrama de Secuencias

Los diagramas de secuencias muestran la forma en las que un grupo de objetos se comunican o interactúan entre sí a lo largo de un tiempo y facilita comprender la ejecución de un proceso.

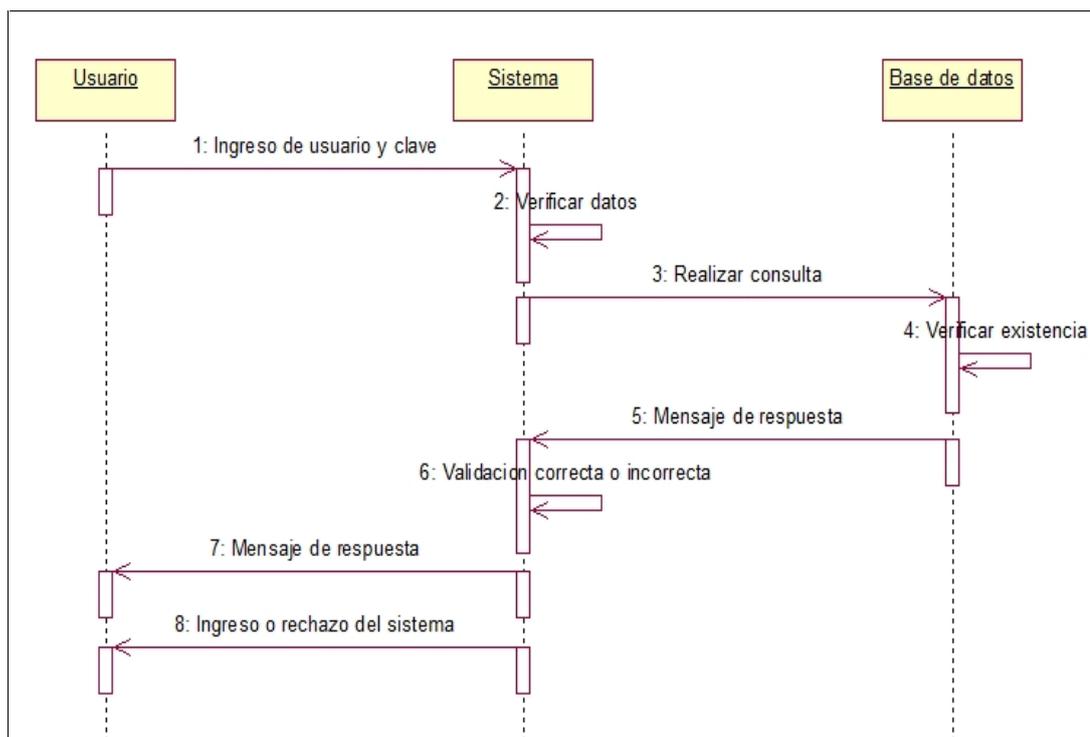
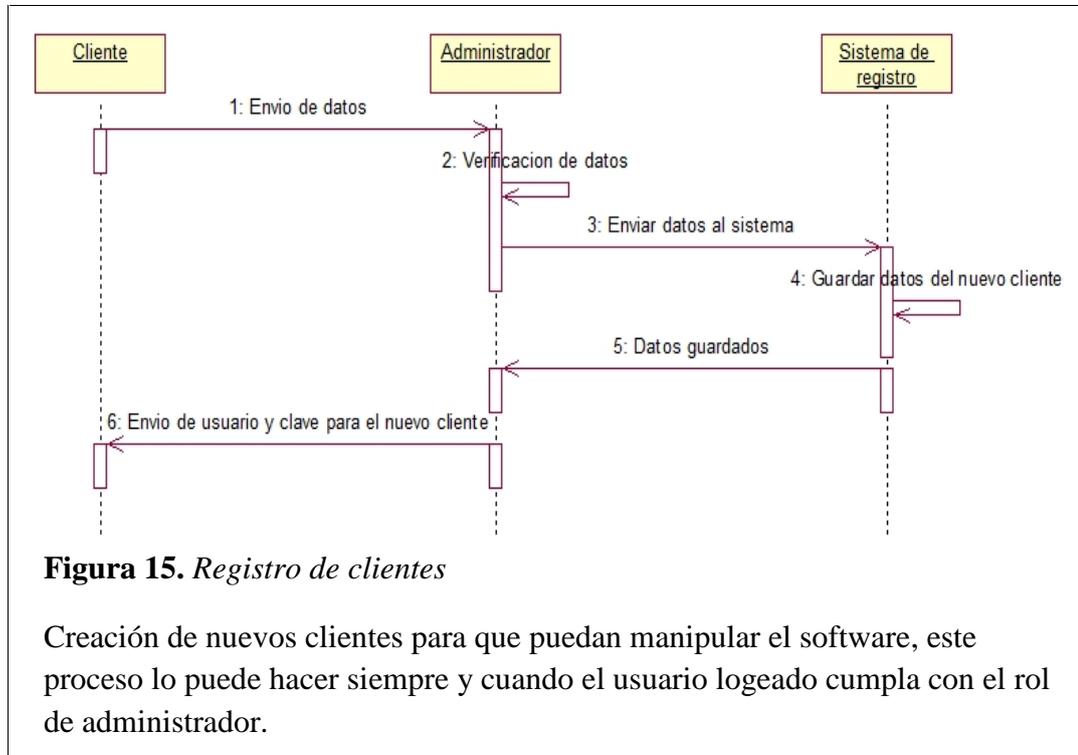


Figura 14. *Ingreso al sistema*

Representa la manera en la cual el usuario registrado entra a la interfaz gráfica del programa en este proceso actúa el usuario, el servidor y la base de datos, cumpliendo cada entidad un propósito determinado.



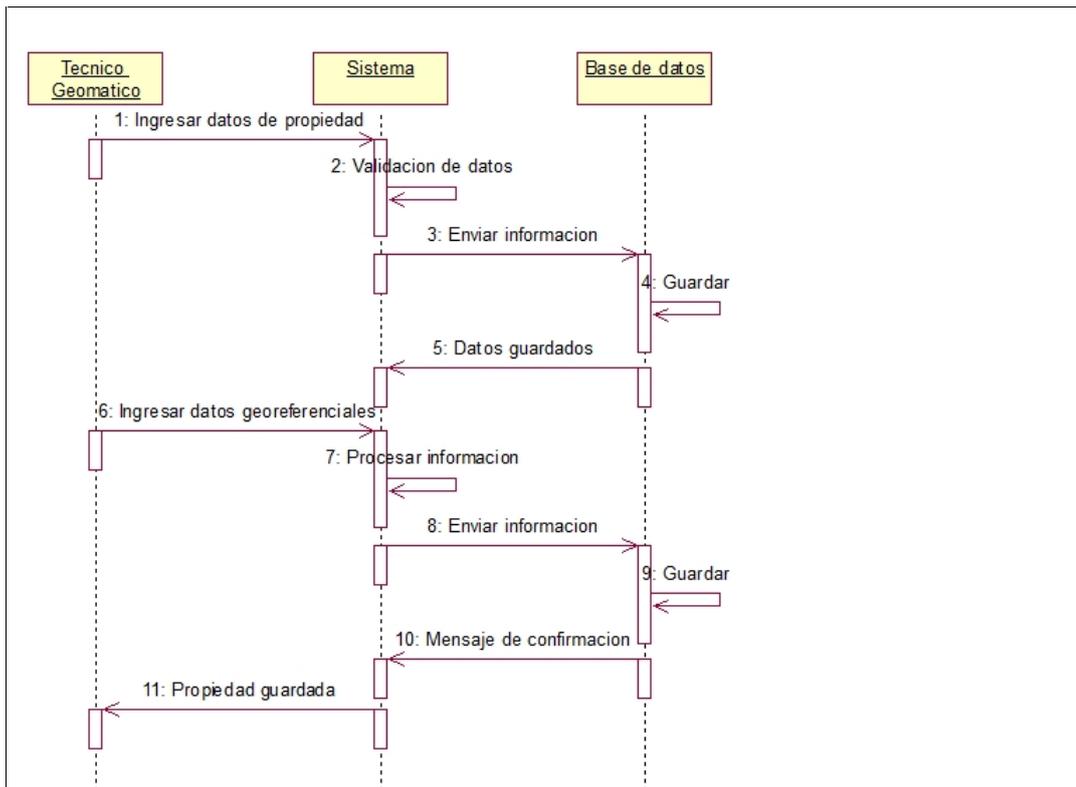


Figura 16. Creación de propiedad

Creación de nuevas propiedades en la base de datos, se lo realiza para el ingreso de nuevas haciendas las cuales deberán primero cumplir con una serie de parámetros.

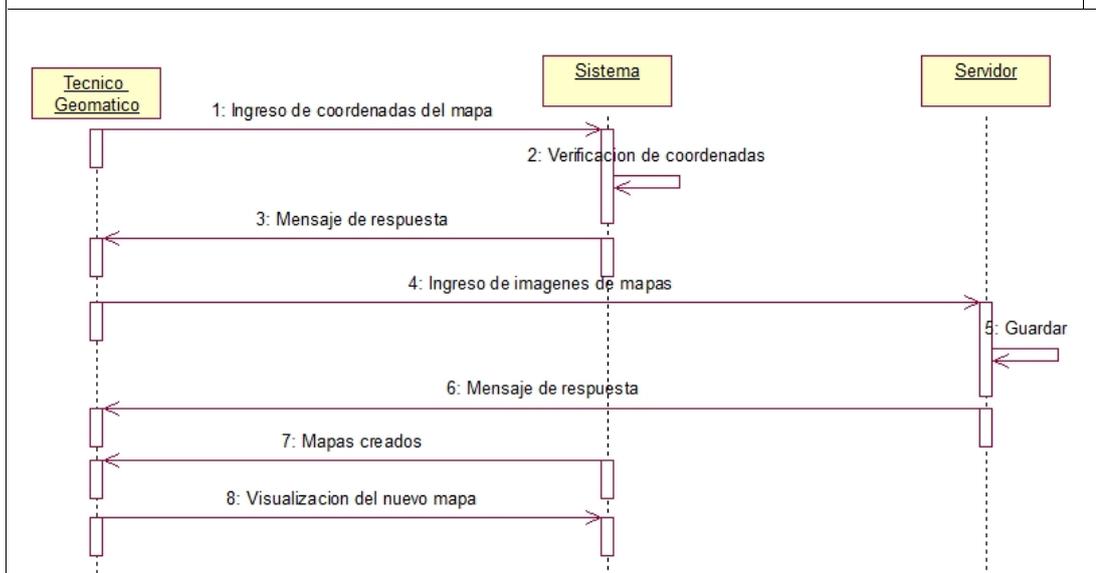


Figura 17. Ingreso de mapas

En esta parte del proceso se hará la subida de mapas nutricionales al servidor, estos deberán estar generados por parte del técnico geomático y revisados por el mismo.

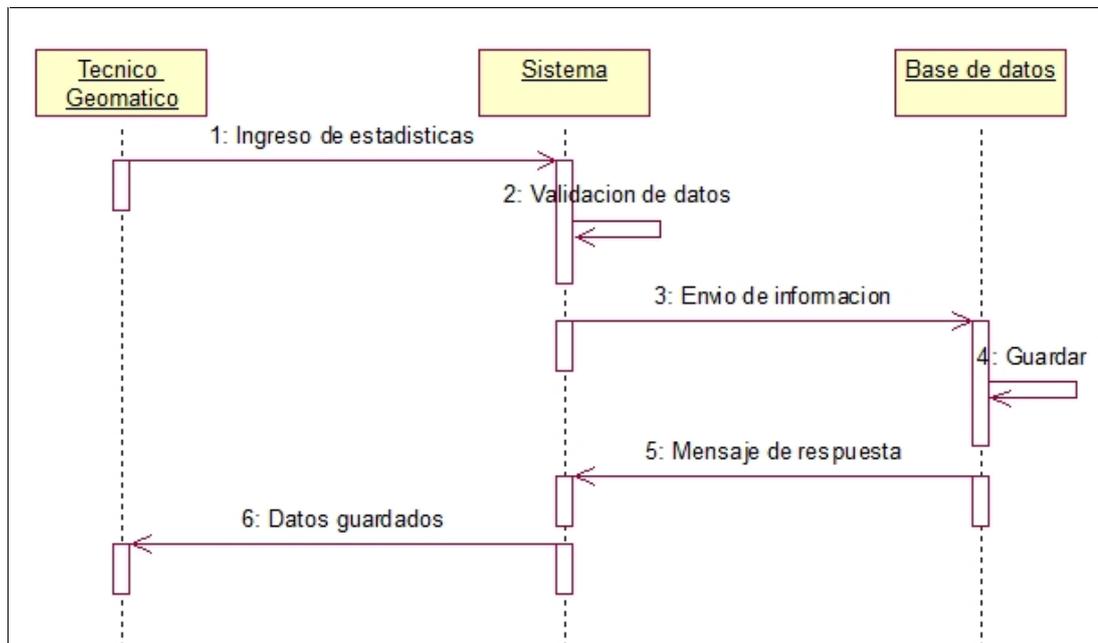


Figura 18. *Ingreso de Estadísticas*

Una vez generada las estadísticas procedemos a ingresarlas al geo portal, estas servirán de apoyo al técnico asesor para su debida recomendación.

5.02.06 Diagrama de Colaboración

Un diagrama de colaboración muestra una interacción organizada basándose en los objetos que toman parte en la interacción y los enlaces entre los mismos (en cuanto a la interacción se refiere).

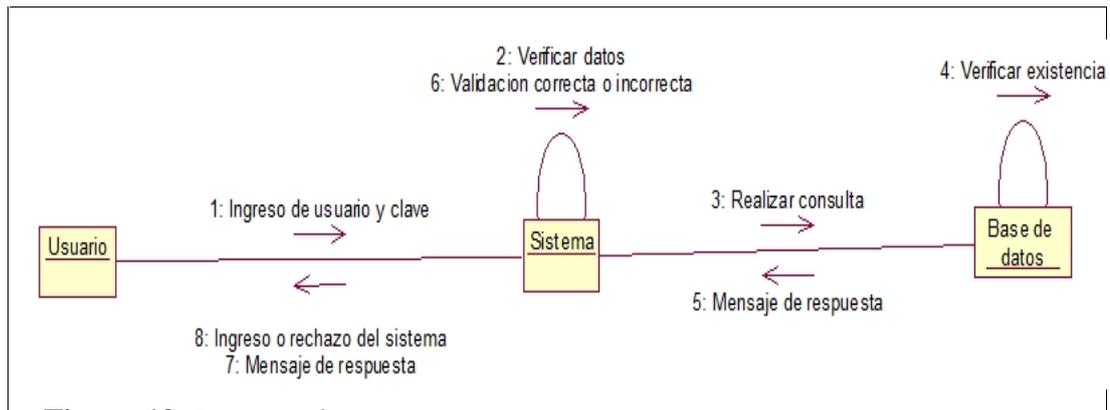


Figura 19. *Ingreso al sistema*

Representa la manera en la cual el usuario registrado entra a la interfaz gráfica del programa en este proceso actúa el usuario, el servidor y la base de datos, cumpliendo cada entidad un propósito determinado.

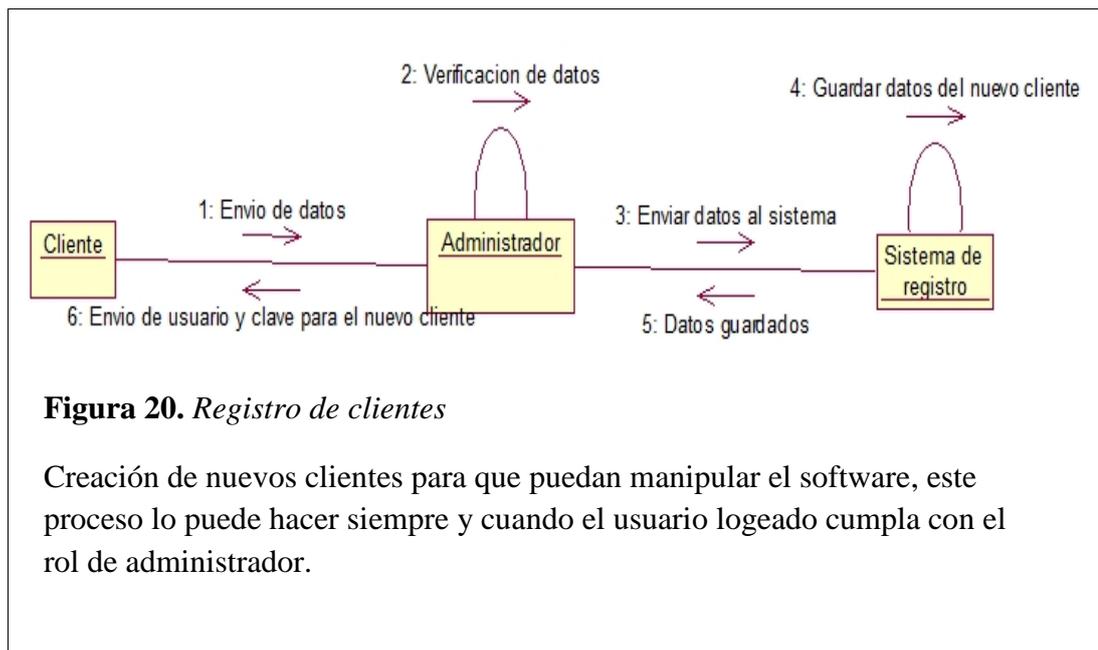


Figura 20. *Registro de clientes*

Creación de nuevos clientes para que puedan manipular el software, este proceso lo puede hacer siempre y cuando el usuario logeado cumpla con el rol de administrador.

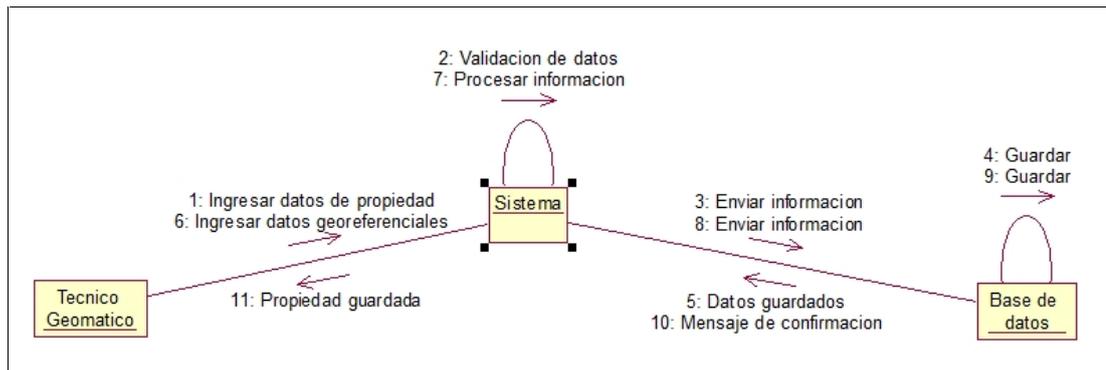


Figura 21. Registro de propiedad

Creación de nuevas propiedades en la base de datos, se lo realiza para el ingreso de nuevas haciendas las cuales deberán primero cumplir con una serie de parámetros.

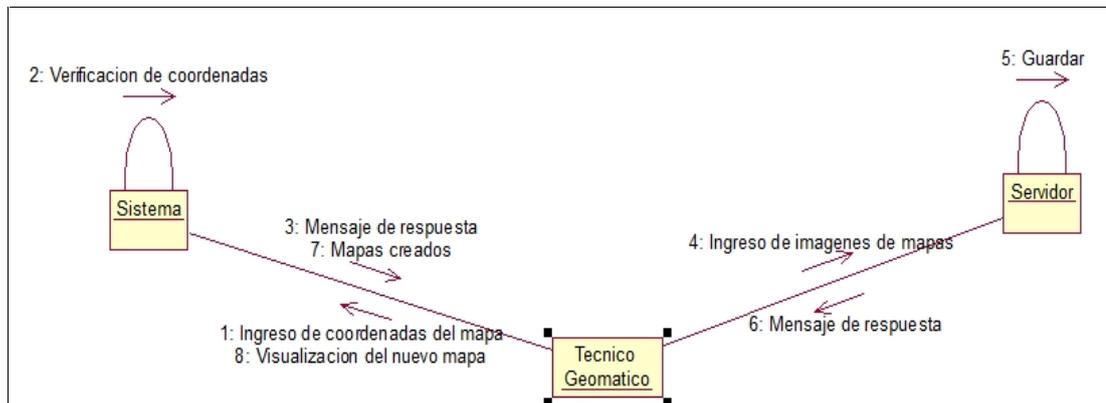
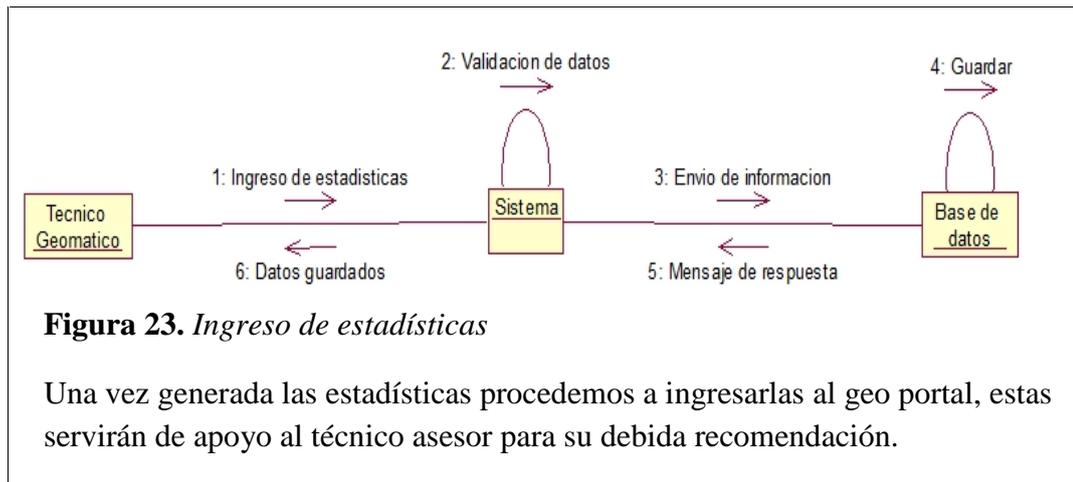


Figura 22. Ingreso de mapas

En esta parte del proceso se hará la subida de mapas nutricionales al servidor, estos deberán estar generados por parte del técnico geomático.



5.02.07 Diagrama de Componentes

El diagrama de componentes es la parte física de un sistema (modulo, base de datos, programas ejecutables). Se puede decir que un componente es la materialización de una o más clases, porque una abstracción con atributos pueden ser implementados en los componentes.

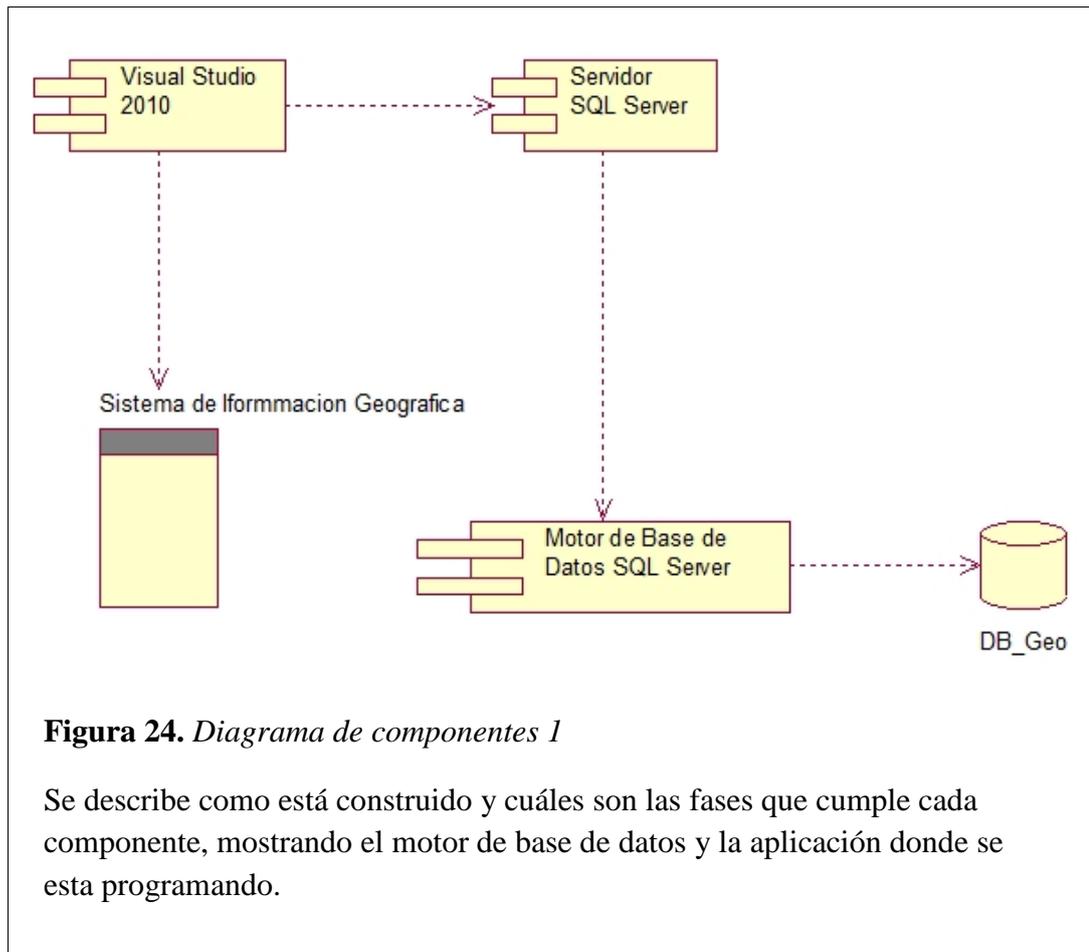


Figura 24. Diagrama de componentes 1

Se describe como está construido y cuáles son las fases que cumple cada componente, mostrando el motor de base de datos y la aplicación donde se esta programando.

5.02.08 Diagrama de Clases

Un diagrama de clases es un tipo de diagrama que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, orientados a objetos.

De este diagrama parte para que se pueda modelar el Físico, Lógico y generar el script para a base de datos.

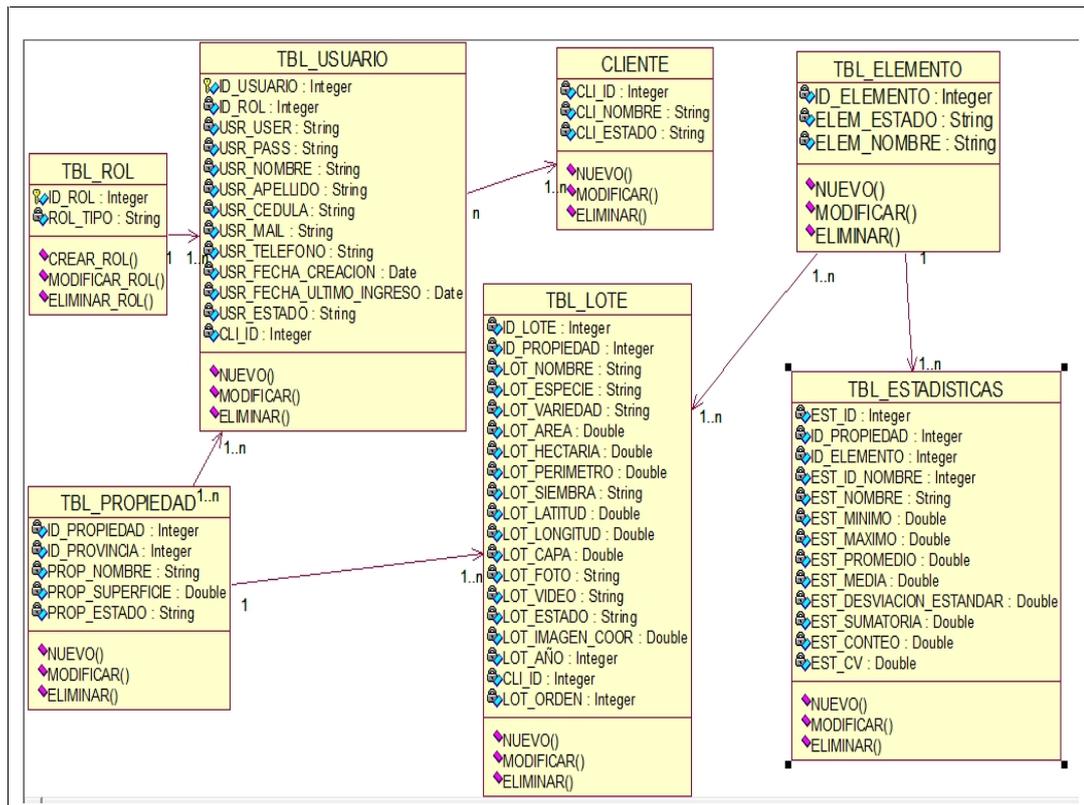


Figura 25. Diagrama de clases

Diagrama de clases de la base de datos del sistema de información geográfico. Detalla el número de tablas que se está utilizando con sus respectivos atributos y tipos de datos.

5.02.09 Diagrama Lógico

Es la descripción de la estructura de la base de datos que puede procesar un Sistema de Información Geográfica, al mismo tiempo adaptarlo al modelo de datos que se va a utilizar transformando las entidades y relaciones en tablas.

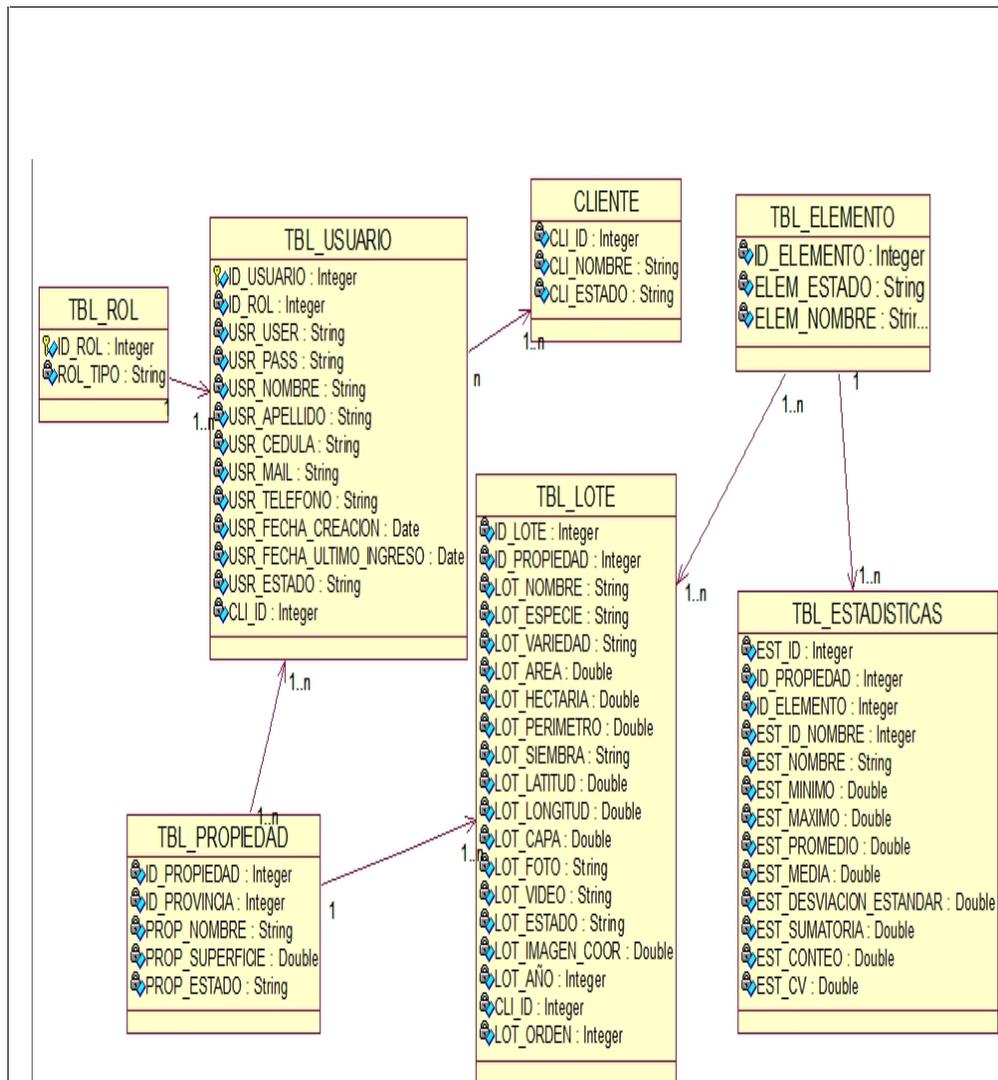
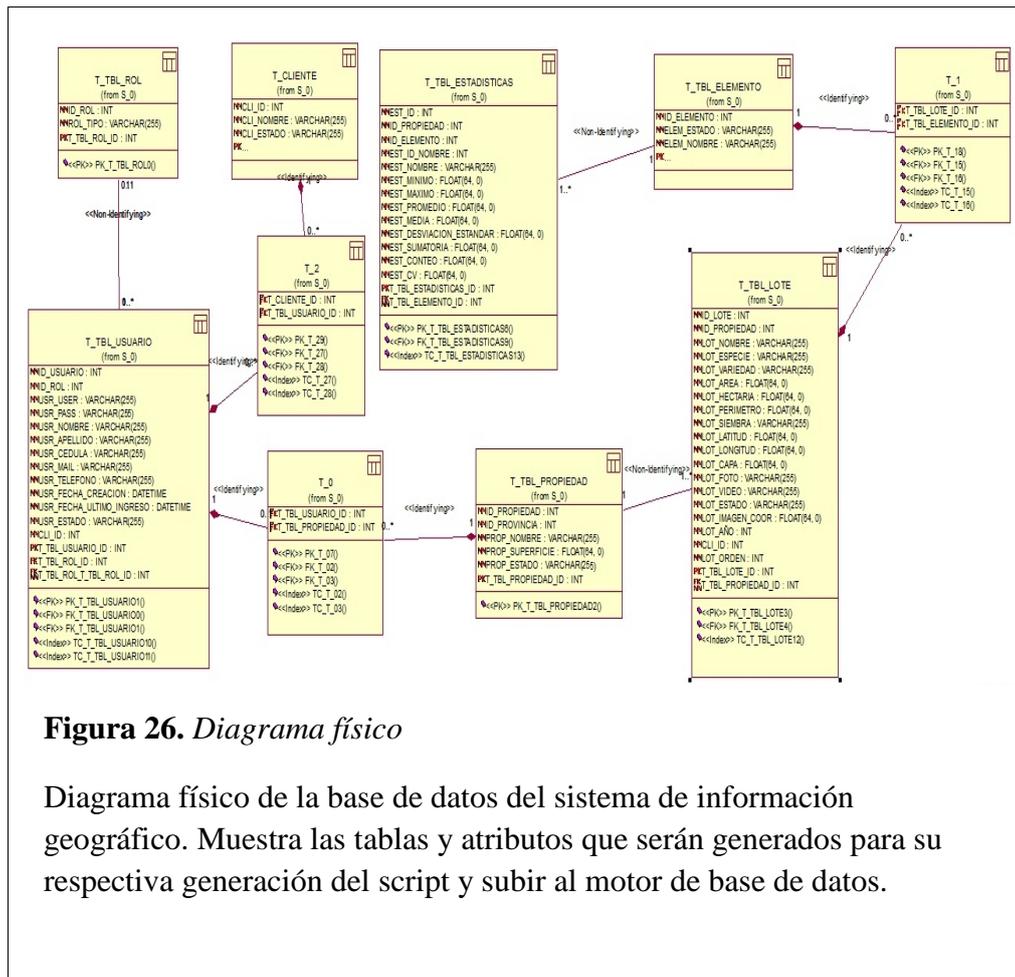


Figura 26. Diagrama lógico

Diagrama lógico de la base de datos del sistema de información geográfico. Es la descripción de la estructura de la base de datos que puede procesar un Sistema de Información Geográfica.



5.03 Desarrollo

5.03.01 Arquitectura del Sistema

5.03.01.01 Capa de presentación

También es llamada “capa de usuario” es la interfaz gráfica que será presentada al usuario para que pueda interactuar con el sistema, presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario en un mínimo de proceso.

También es conocida como interfaz gráfica y debe tener la característica de ser amigable (entendible y fácil de usar) para el usuario. Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.

Diagnóstico nutricional del suelo mediante un sistema de información geográfica para la empresa Agroprecisión

5.03.01.02 Capa de Negocio

Se denomina capa de negocio e incluso de lógica de negocio, porque es aquí donde se establece todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa es donde residen los programas que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso.

Se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes enviadas por el usuario y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él. También se consideran aquí los programas de aplicación.

5.03.01.03 Capa de Datos

Realiza todo el almacenamiento de datos, recibiendo solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

La capa de base de datos está compuesta de un modelo de clases el cual contiene el modelo conceptual y modelo físico del sistema de información geográfica con un script de generación de base de datos, relaciones, claves primarias y foráneas, y los índices respectivos.

El diccionario de datos nos ayudara con la descripción de cada uno de los campos en cada tabla de la base de datos.

Todos los datos que se encuentran en la base, serán manipulados con consultas, procedimientos almacenados y consultas anidadas para el manejo de información de la plataforma virtual.

5.03.01.04 Capa de Servidor Web

Responde a las peticiones de los usuarios con interacción con la capa del cliente, permite además controlar los procesos que se manejan dentro de la lógica del sistema, esta capa es la encargada de realizar SQL a la base de datos para así poder mostrarlas al usuario.

5.03.02 Módulos

5.03.02.01 Modulo de Seguridad

El módulo de seguridad permite identificar al usuario que manipulara el sistema, así como asignar los debidos roles a cada usuario, permitiendo así generar niveles de seguridad de acuerdo a cada perfil de usuario. Para que un usuario normal pueda ingresar al sistema, el administrado deberá concederle los privilegios necesarios y así poder manipular el sistema. Y los roles dentro del sistema son:

- Administrador
- Técnico
- Cliente

5.03.02.02 Modulo de Mantenimiento

Es el encargado de agregar, modificar, eliminar y buscar los datos necesarios en las respectivas tablas según la necesidad.

Los mantenimientos son a las siguientes tablas:

- Usuarios
- Clientes

- Propiedades
- Lotes
- Estadísticas
- Elementos

Estos mantenimientos se encuentran categorizados de acuerdo al nivel de seguridad que se les asigne a los usuarios.

5.03.02.03 Modulo de Lógica Negocios

Permite crearlas validaciones de los procesos que realiza el sistema con la finalidad de que exista integridad a la información.

5.03.03 Estándares

5.03.03.01 Estándares de Diseño UML

Los estándares de diseño UML aplicados para el desarrollo de este proyecto son:

(Ver anexo 06. Elementos de diseño)

Diagramas

explicar

(Ver anexo 07. Diagrama de diseño)

5.03.03.02 Estándares de Programación

Dentro del desarrollo de la programación se va manejar distintos tipos de objetos los cuales se los maneja con la siguiente nomenclatura que se detalla a continuación.

La siguiente tabla muestra los estándares de programación aplicados.

Tabla 8

Nomenclatura de objetos

TIPO DE OBJETO	NOMENCLATURA
TextBox	Txt_ Ejemplo: Txt_Nombre
Button	Btn_ Ejemplo: Btn_Aceptar
CheckBox	Chk_ Ejemplo: Chk_Select
FileUpload	Fup_ Ejemplo: Fup_Cargar
Image	Img_ Ejemplo: Img_Nuevo
Label	Lbl_ Ejemplo: Lbl_Usuario
DataGrid	Dgr_ Ejemplo: Dgr_Estadística
GridView	Gvi_ Ejemplo: Gvi_Elemento

5.03.03.03 Nombre de las Clases

El nombre de las clases debe ser significativo.

Tabla 9

Nombre de Clases

NOMBRE	NOMENCLATURA
Métodos	Class Métodos
UsuarioInfo	Class UsuarioInfo

5.03.03.04 Nombres de las Funciones y procedimientos

El nombre de la función debe ser descriptivo a la acción que realiza, debe contener tiempo de acceso, dato de retorno, nombre de la función, y argumentos si lo necesitase.

Tabla 10

Nombre, Funciones y Procedimientos.

NOMBRE	NOMENCLATURA
Obtener lista de usuarios	Public List<UsuarioInfo> ObtenerUsuario(){ }
Obtener información	Public UsuarioInfo OdtenerusuarioInfoxId(int id_Usuario){ }

5.03.03.05 Nombres de las Variables

Las variables dependiendo su alcance, se dividen en variables de Sesión, y variables de Aplicación. Sus nombres deben de estar con la siguiente nomenclatura, tipo de dato y nombre de la variable.

Tabla 11

Nombre Variables

NOMBRE	NOMENCLATURA
Variable de sesión rol	Session.add("sesión_Rol", tipo de dato);
Variable de aplicación	Int código;

5.03.04 Estándares de base de datos

Los objetos de base de datos deberán estar debidamente documentados con las siguientes propiedades.

Descripción: contiene la descripción del uso o la funcionalidad del objeto, y que no sea una repetición del nombre.

5.03.04.01 Tipos de Datos

La descripción de los tipos de datos a utilizar dentro del diseño de la base de datos debe ser clara y precisa.

(Ver anexo 08. Tipo de dato)

5.03.04.02 Tablas

Para los nombres de las tablas de rompimiento se considerará el nombre de las tablas involucradas en el rompimiento tomando las tres primeras letras de cada tabla o si llegara a coincidir las tres primeras letras se toman cuatro de cada tabla de rompimiento.

El nombre de la tabla se escribirá en minúsculas ya que el gestor de base de datos SQL Server al momento de recuperar el script los escribe así, y se escribirá en singular

con algunas excepciones que pueden presentarse para una mejor descripción de la tabla.

Tabla 12

Nombre de tablas

Nombre	Nomenclatura
Tabla de usuario	TBL_USUARIO
Tabla de lotes	TBL_LOTES

5.03.04.03 Campos

El nombre de un campo debe ser de las tres o cuatro primeras letras dependiendo del nombre de la tabla, el nombre del campo del atributo es auto descriptivo. Únicamente las claves primarias y las claves foráneas deben ir antepuesta la palabra id.

Nombres de Campos

Tabla 13

Nombre de Campos

Nombre	Nomenclatura
Identificador de Usuario	ID_USUARIO
Nombre Usuario	USUR_NOMBRE
Dirección Usuario	USUR_DIRECCION
Cedula Usuario	USUR_CEDULA

5.03.05 Diseño de Interfaces

Sistema de diagnóstico nutricional al suelo

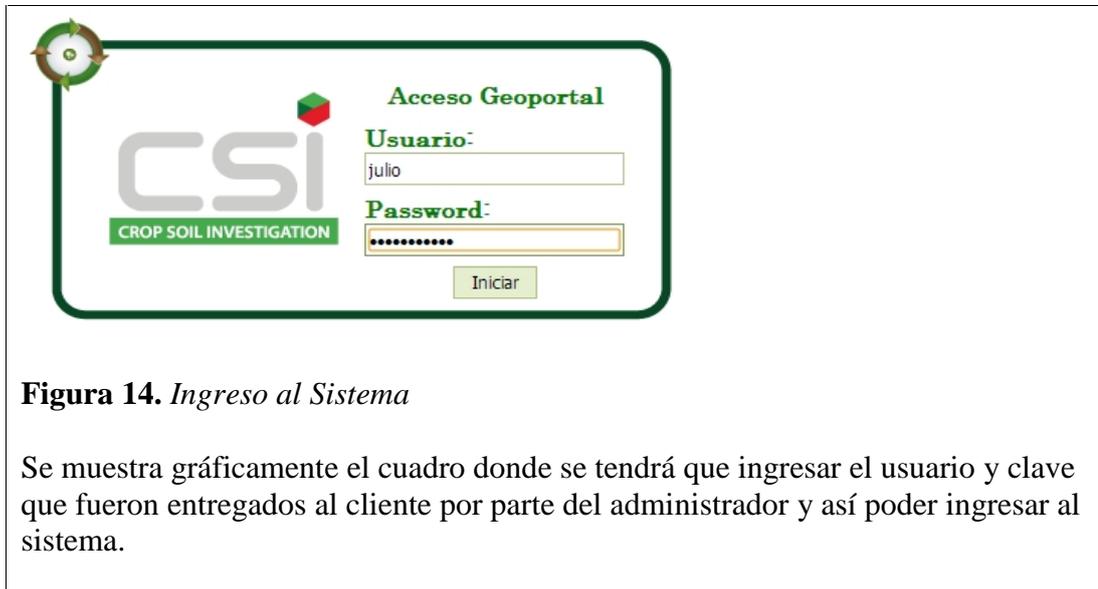


Figura 14. Ingreso al Sistema

Se muestra gráficamente el cuadro donde se tendrá que ingresar el usuario y clave que fueron entregados al cliente por parte del administrador y así poder ingresar al sistema.

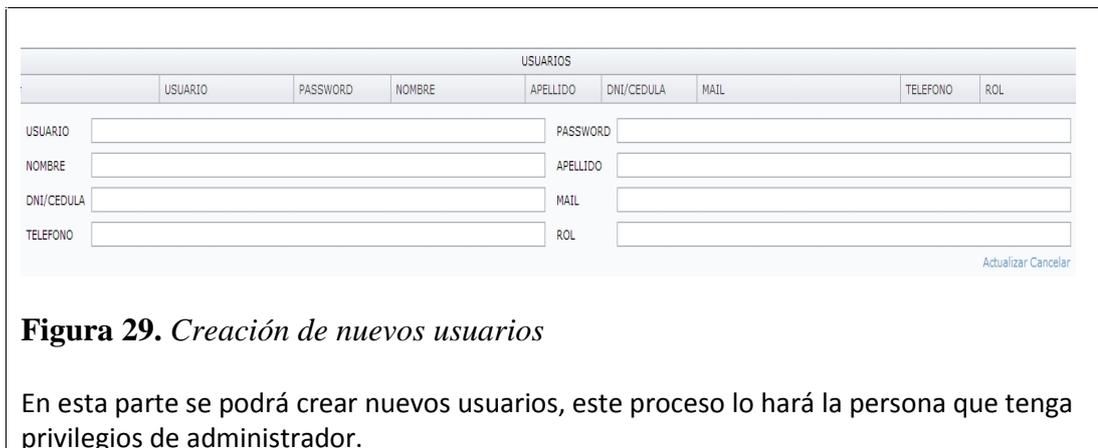


Figura 29. Creación de nuevos usuarios

En esta parte se podrá crear nuevos usuarios, este proceso lo hará la persona que tenga privilegios de administrador.

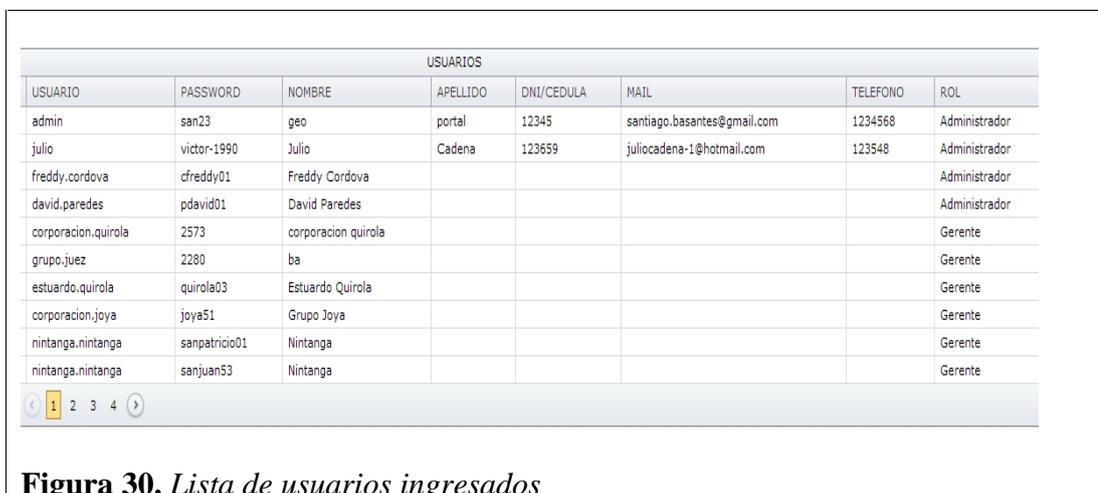


Figura 30. Lista de usuarios ingresados

Se muestra un listado del usuario que están registrados en el sistema y los cuales tienen la posibilidad de ingresar a la interfaz del sistema.

5.04 Pruebas

5.04.01 Objetivos

Verificar que la información procesada en el sistema de información geográfica cumpla con los estándares de seguridad y calidad. Identificar que las clases y objetos tengan relación con los componentes de software y sean verificados y probados.

5.04.02 Pruebas de modulo

5.04.02.01 Modulo de seguridad

Se realiza mediante las validaciones que tenga cada caja de texto (TextBox), quienes son encargadas de manejar la obtención o captura de datos. Son correlacionadas con los estándares de seguridad informático ISOO 27000, que implica que el usuario debe mantener 12 caracteres como mínimo combinados entre mayúsculas, minúsculas, números y caracteres especiales. Y por otra parte en las cajas que contendrán las claves los estándares son, como mínimo 8 caracteres combinados entre mayúsculas, minúsculas, números y caracteres especiales.

El usuario realizara su ingreso y manipulación de datos en base a los privilegios que se le haya otorgado el administrador, tomando en cuenta que solo podrá hacer cambios en su perfil de usuario.

En caso de un ingreso erróneo ya sea que no haya puesto su nombre de usuario o clave correctas, abortara el acceso al sistema y tendrá que digitar nuevamente.

En caso de que el usuario ya este logeado y permanezca inactivo durante un tiempo de 10 minutos, el sistema cerrará su cuenta y tendrá que volver a la página de Login para ingresar nuevamente.

5.04.02.02 Módulo de Mantenimiento

Este módulo tiene que ser sometido a pruebas en las que se verificara el acceso correcto de información en la base de datos, por esto es que se determinará que los campos que manejen códigos de acceso en una tabla, tengan funciones que permitan generar códigos secuenciales sin que haya repeticiones y estos puedan generar errores de duplicidad en claves primarias, aquellas cajas que requieran la captura de información delicada deberán estar validadas de acuerdo a las especificaciones ya sean números enteros, decimales, fecha u hora, deberán estar en los estándares de normas ISO año 4 mes 2 días 2, separados mediante el símbolo -.

5.04.03 Pruebas de interfaz de usuario

Estas pruebas se realizan para verificar la facilidad con la que el usuario pueda manejar y realizar las distintas operaciones que tiene el sistema de información geográfica y se obtuvo que el tiempo de respuesta es óptimo en el desenvolvimiento en el registro de información así como la entrega de resultados estadísticos con los cuales se realizara los análisis.

Este formulario nos sirve para verificar que el salto de cajas de texto se las realice con tab, y a la vez cumplen con la verificación de los estándares GUI el cual implica color de fondo de las cajas de texto, color de texto de la recuperación de datos, simetría en la distribución de cajas recuperadoras de información, diseño de ubicación de objetos de interfaz de usuario.

Se verificara también el estándar de comunicación que existe entre los datos estableciendo tiempos de respuesta en la recuperación de información desde la base de datos hacia la aplicación y desde el aplicativo hacia la base de datos. Se determinó también una prueba de ejecución del manejo de los iconos inicialmente que estén acorde con la información solicitada, en este punto se verifico ventanas, mensajes de alerta, mensajes de información, mensajes de la acción que se está realizando, ventanas y mensajes de errores con el manejo de excepciones.

5.04.04 Pruebas de desempeño

Para poder realizar este tipo de prueba y que las mismas tienen incidencias con la arquitectura montada, es necesario estructurar el sistema de información geográfica en un ambiente distribuido que claramente se pueda evidenciar el servidor de datos, servidor de aplicaciones y los clientes.

Lo primero que se realizo fue la verificación del tiempo de respuesta del cliente hacia el servidor de aplicaciones, y posteriormente del servidor de aplicaciones al servidor de datos, el tiempo de respuesta final se lo determino con la suma total de tiempos realizados desde la petición de información hasta la recepción de la misma y esto dividido para 2. El servidor debe estar separado para poder realizar este tipo de pruebas, de esta manera se podrá verificar el tiempo de respuesta de acceso remoto a la aplicación.

5.04.05 Pruebas de carga

Para nosotros poder realizar este tipo de pruebas es necesario ejecutarla sobre una sola tabla, la misma que tendrá más transaccionalidad dentro del sistema, en mi caso será mi tabla de "TBL_LOTES", con un soporte de mínimo 29 ficheros por cliente. Se

medirá la persistencia de las tablas y de la programación para así obtener la persistencia de la transaccionalidad del sistema de información geográfica.

5.04.06 Pruebas de validación

El primordial objetivo de estas pruebas son las de poder obtener información útil la cual nos ayudara para la validación e implementación de la misma, una vez que el sistema de información geográfico haya cumplido con la verificación y libre de errores en tiempo de ejecución significa que carece de errores lógicos.

En el módulo de seguridad es donde se realiza la prueba de validación pues controla el acceso al sistema validado y verificando que los datos ingresados sean los correctos.

Se verifica que existan mensajes acorde a las acciones erróneas que se realizan en el ingreso de datos del sistema. La validación del software se la realiza con pruebas de verificación que demuestre que es 100% funcional.

Capítulo VI

6.01 Recursos

Tabla 14

Recursos

TIPO	RECURSO
Recurso Intangible	Computador
Recurso Intangible	Impresora
Recurso Renovable	Hojas
Recurso Tangible	Transporte
Recurso Tangible	Alimentación
Recurso Didáctico	Internet
Recurso Humano	Conocimiento
Recurso Humano	Experiencia
Recurso Humano	Entrevista
Recurso Económico	Proyecto

6.02 Presupuesto

Se detalla los recursos a utilizar, cada una de ella con su respectivo valor.

Tabla 15. *Presupuesto*

RECURSO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Proyecto (Seminario, Tutorías)	722,00	722,00
Impresiones B/N	0,10	30,00
Impresiones Color	0.25	50,00

Internet		60,00
Transporte	2,50	75,00
Alimentación	2,00	60,00
Otros Gastos		150,00
Anillado y Empastado		80,00
Total		1217,00

6.03 Cronograma

Se muestra las fechas de inicio a fin de cada actividad, estas fechas se tienen que cumplir a cabalidad para poder realizar un buen trabajo.

(Ver anexo 09. Cronograma)

Capítulo VII

7.01 Conclusiones

- Con la ayuda del sistema de información geográfica y mediante modelos de interpolación y Geo Estadísticas se realizaron las coberturas para cada variable química, física y biológica.
- El sistema contendrá una interfaz gráfica de posicionamiento geoespacial el cual ayudara con la ubicación de cada zona del cliente.
- Para que un sistema de información geográfica sea efectivo como herramienta de análisis, debe resolverse cualquier problema de dificultad en obtener datos de clientes con distintos mandatos o intereses, se debe establecer una serie de parámetros para asegurar la naturaleza dinámica de un sistema de información geográfica.

7.02 Recomendaciones

- Utilizar los mapas, análisis de fertilidad y propuestas de recomendación como referencial, ya que la fertilidad es una factorial complejo, puesto que está relacionado a cada cultivo y tipo de manejo que se le da al mismo.
- Para su buen manejo se requiere que el usuario descargue el manual de usuario de interfaces para no tener ningún inconveniente.
- Los resultados de este estudio fueron realizados con el fin de ayudar a la búsqueda de una mayor productividad y de un aprovechamiento sostenible del recurso suelo.

ANEXOS

A.01 Análisis de fuerzas T

Situación Empeorada	Situación Actual				Situación Mejorada
Perdida de suelos cultivables	Inadecuado diagnóstico nutricional del suelo				Recuperación de suelos infértiles y mejorar la producción.
Fuerzas Impulsadoras	I	PC	I	PC	Fuerzas Bloqueadoras
Recuperación de las zonas afectadas mediante un buen diagnóstico.	1	4	3	4	Erosión en el suelo.
Actuar de manera rápida y eficiente en el lugar exacto.	2	3	4	5	Perdida de fertilidad por monocultivo.
Crear nuevos fertilizantes si la situación del suelo lo amerita.	1	4	4	5	Manejo inadecuado de fertilizantes.
Aplicación de fertilizantes en base al problema que tenga el suelo.	1	4	4	5	Acumulación de residuos industriales.
Minimizar el error al momento de tomar una muestra de suelo.	1	4	3	1	Desertificación del suelo.

A.02 Análisis de Involucrados

Gerencia	Clientes	Departamento administrativo	Actores Involucrados
Planificar y controlar las actividades de asesoría brindadas por el personal de la empresa.	Ser asesorado técnicamente para realizar un buen cultivo.	Programar, organizar y controlar los trabajos de mantenimiento y conservación de los equinos del	Interés sobre el problema Central
Pedidos de asesoramiento que no cuentan con la información necesaria para su autorización.	Desconocimiento del problema que tiene su suelo.	Equipos no aptos para el trabajo necesario.	Problemas Percibidos
Recurso tecnológico.	Recurso tecnológico.	Recurso tecnológico.	Recursos, Mandos y Capacidades
Recurso humano.	Recurso técnico.	Recurso humano.	Capacidades
Aumentar y agilizar las autorizaciones para las asesorías.	Mejorar la producción de sus cultivos.	Agilizar todos los procesos en el área Administrativa.	Interés sobre el Proyecto
Información faltante o errónea brindada por el cliente.	Demora al pedir confirmación y autorización por parte del área técnico.	Descoordinación con el asesor	Conflictos Potenciales



Departamento de Geo información	Departamento de Gestión Territorial
Ubicar de manera rápida y precisa el lugar donde se encuentra el problema	
Delegar asesores aptos para la toma y análisis de las muestras de suelo.	
Personal de asesoría Inadecuado manejo de técnica ubicada en forma errónea para la toma de conocimientos.	
Recursos tecnológicos. Recurso humano.	
Recurso tecnológico. Recurso técnico.	
Evitar la pérdida de tiempo y recursos al personal de asesoría	
Preparar de manera adecuada	
Falta de coordinación por parte del asesor técnico.	
Carencia de conocimientos	

A.03 Análisis de Alternativas

Apoyo de herramientas tecnológicas para automatizar procesos operacionales.	Personal técnicamente capacitado en el área técnica.	TOTAL
4	4	19
4	4	20
4	4	19
3	4	16
2	4	14
17	20	88
Medio alto	Alto	



OBJETIVO	Dependencia de tecnología extranjera.	Buena predisposición para invertir	Se dispone de un sistema Geo referencial el cual ayuda en los procesos que se realizan en la compañía AGROPRECISION
VOS			
Impacto sobre el	3	4	4
Factibilidad	4	4	4
dad			
Factibilidad	4	3	4
dad			
Factibilidad	3	3	3
dad			
Factibilidad	3	2	3
dad			
Total	17	16	18
	Medio alto	Medio alto	Alto



A.04 Análisis de Impacto de los Objetivos

Se cuenta con	Los beneficios son mayores que los	Factibilidad de Lograse
Mejora el entorno social	Contribuye a proteger el entorno físico	Impacto Ambiental
Es una prioridad sentida	Responde a las expectativas de los	Relevancia
Fortalece la organización	Fortalece la participación de los	Sostenibilidad



	Se cuenta con soporte y Favorece la educación Beneficia a los involucrados La competencia no dispone de	Se conoce tecnologías adecuadas para Protege el uso de los recursos Los beneficios son deseados por los Se puede conseguir financiamiento a	Es aceptable y conveniente para la Mejora el entorno social Beneficia a grupos de mayor carencia y Los socios están en posibilidades de
20 Puntos			
20 Puntos			
18 Puntos			
19 Puntos			
77 Puntos			

A.05 Matriz de marco lógico

Resumen Narrativo	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<p>Fin del Proyecto Mejorar y agilizar la ejecución de procesos y procedimientos técnicos.</p>	<p>Ayudará a la compañía consultora y Agroprecisión, en brindar un asesoramiento acorde a las necesidades del cliente.</p>	<p>El proyecto nos permitirá brindar un asesoramiento mediante geo estadísticas y análisis del suelo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Posee equipos obsoletos. • Cambio de Gerente en la compañía y se abstenga a la implementación del software.
<p>Propósito del Proyecto Excelencia en los asesoramientos al momento de dar un diagnóstico del suelo.</p>	<p>Obtener y mejorar la producción, tanto que al recurso suelo en ocasiones se lo ha explotado hasta quedar infértil y volviéndose un recurso inútil para el cultivo.</p>	<p>Reducir el daño al recurso suelo y aumentar la producción por cultivo, mediante el uso adecuado de fertilizantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La compañía exija módulos no antes mencionados. • La empresa no proporcione la información necesaria para la elaboración del sistema.

<p>Componentes del Proyecto</p> <p>Apoyo de herramientas tecnológicas para automatizar procesos técnicos.</p> <p>Se dispone de un sistema tecnológico el cual ayuda a dar asesoría que realiza la compañía consultora Agroprecisión.</p> <p>Personal altamente capacitado en el área técnica de análisis de suelos.</p> <p>Buena disposición de invertir.</p>	<p>En el año 2013 no se disponía de información coherente para poder ser analizada, para el año 2014 se pretende agilizar el asesoramiento.</p> <p>En el año 2013 se ha dado cuenta que hay un alto índice de desconocimiento de herramientas tecnológicas para realizar este tipo de procesos técnicos.</p>	<p>En la actualidad no se conoce de un sistema que ayuda al análisis y diagnóstico del suelo y por esta razón es difícil de encontrar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuestro país tiene una gran dependencia de tecnología extranjera por lo cual se podría adquirir cualquier tipo de producto pero a altos precios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Grandes costos en las herramientas tecnológicas.
---	--	---	--

Actividades del Proyecto	Presupuesto	Medios de Verificación	Supuestos Componentes
--------------------------	-------------	------------------------	-----------------------

Minimizar tiempos en los procesos técnicos.

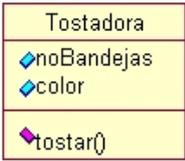
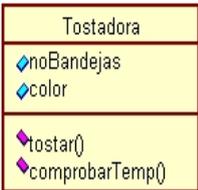
Materiales
Equipo de cómputo

Verificar módulo de seguridad.

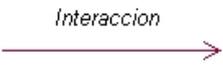
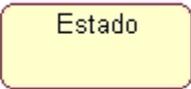
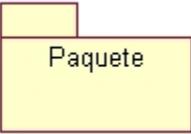
Personal altamente capacitado

Facilitar la generación de Geoestadísticas.	Programa Arcgis	600	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar módulo de mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beneficiarios directos satisfechos con la aplicación.
	Otros Costos			
	Refrigerio	200		
	Transporte	150		
	Llamadas	60		
	Reserva de Contingencia			
	500			

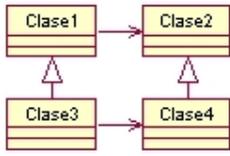
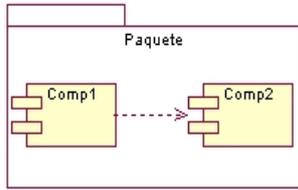
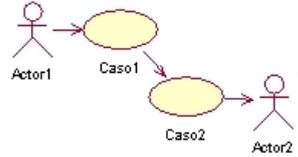
A.06 Elementos de diseño

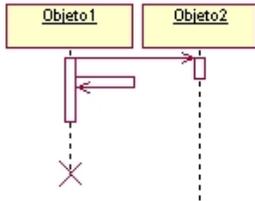
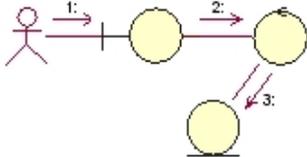
E L E M E N T O S E	Clase		Describe un conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, métodos, relaciones y semántica. Las clases implementan una o más interfaces.
	Clase activa		Se trata de una clase, en la que existen procesos o hilos de ejecución concurrentes con otros elementos. Las líneas del contorno son más gruesas que en la clase “normal”
	Interfaz	 Interfaz	Agrupación de métodos u operaciones que especifican un servicio de una clase o componente, describiendo su comportamiento, completo o parcial, externamente visible. UML permite emplear un círculo para representar las interfaces, aunque lo más normal es emplear la clase con el nombre en cursiva.

S T R U C T U R A L E S	Colaboración	 Colaboracion	Define una interacción entre elementos que cooperan para proporcionar un comportamiento mayor que la suma de los comportamientos de sus elementos.
	Caso de uso	 Caso de Uso	Describe un conjunto de secuencias de acciones que un sistema ejecuta, para producir un resultado observable de interés. Se emplea para estructurar los aspectos de comportamiento de un modelo.
	Componente	 Comp	Parte física y por tanto reemplazable de un modelo, que agrupa un conjunto de interfaces, archivos de código fuente, clases, colaboraciones y proporciona la implementación de dichos elementos.
	Nodo	 Nodo	Elemento físico que existe en tiempo de ejecución y representa un recurso

			computacional con capacidad de procesar.
Elementos de comportamiento	Interacción		Comprende un conjunto de mensajes que se intercambian entre un conjunto de objetos, para cumplir un objetivo específico.
	Máquinas de estados		Especifica la secuencia de estados por los que pasa un objeto o una interacción, en respuesta a eventos.
Elementos de agrupación	Paquete		Se emplea para organizar otros elementos en grupos.
Elementos de notación	Nota		Partes explicativa de UML, que puede describir textualmente cualquier aspecto del modelo

A.07 Diagramas de diseño

<p style="text-align: center;">M O D E L A N</p>	<p style="text-align: center;">Clases</p>		<p>Muestra un conjunto de clases, interfaces y colaboraciones, así como sus relaciones, cubriendo la vista de diseño estática del sistema.</p>
	<p style="text-align: center;">Objetos</p>		<p>Análogo al diagrama de clases, muestra un conjunto de objetos y sus relaciones, pero a modo de vista instantánea de instancias de una clase en el tiempo.</p>
<p style="text-align: center;">E S T R U C T U R A</p>	<p style="text-align: center;">Componentes</p>		<p>Muestra la organización y dependencias de un conjunto de componentes. Cubren la vista de implementación estática de un sistema.</p>
			<p>Muestra un conjunto de casos de uso, los actores implicados</p>

M O D E L A N C O M P O R T A M I	Casos de Uso		y sus relaciones. Son diagramas fundamentales en el modelado y organización del sistema.
	Secuencia		Son diagramas de interacción, muestran un conjunto de objetos y sus relaciones, así como los mensajes que se intercambian entre ellos.
	Colaboración		Cubren la vista dinámica del sistema. El diagrama de secuencia resalta la ordenación temporal de los mensajes, mientras que el de colaboración resalta la organización estructural de los objetos, ambos siendo equivalentes o isomorfos. En el diagrama de colaboración de la figura de la izquierda, se puede ver que los elementos gráficos no son cajas rectangulares, como cabría esperar, y en su lugar encontramos sus versiones

E			adornadas. Estas versiones
N			tienen como finalidad
T			evidenciar un rol específico
O			del objeto siendo modelado.

A.08 Tipo de dato

Tipo de Datos	Característica
TinyInt	Es un número entero con o sin signo. Con signo el rango de valores válidos va desde -128 a 127. Sin signo, el rango de valores es de 0 a 255
Bit ó Bool	Un número entero que puede ser 0 ó 1
SmallInt	Número entero con o sin signo. Con signo el rango de valores va desde -32768 a 32767. Sin signo, el rango de valores es de 0 a 65535.
Integer, Int	Número entero con o sin signo. Con signo el rango de valores va desde -2147483648 a 2147483647. Sin signo el rango va desde 0 a 429.4967.295
Float	Número pequeño en coma flotante de precisión simple. Los valores válidos van desde -3.402823466E+38 a -1.175494351E-38, 0 y desde 1.175494351E-38 a 3.402823466E+38.

xReal, Double

Número en coma flotante de precisión doble. Los valores permitidos van desde -1.7976931348623157E+308 a -2.2250738585072014E-308.

Date	Tipo fecha, almacena una fecha. El rango de valores va desde el 1 de enero del 1001 al 31 de diciembre de 9999. El formato de almacenamiento es de año-mes-día
DateTime	Combinación de fecha y hora. El rango de valores va desde el 1 de enero del 1001 a las 0 horas, 0 minutos y 0 segundos al 31 de diciembre del 9999 a las 23 horas, 59 minutos y 59 segundos. El formato de almacenamiento es de año-mes-día horas: minutos: segundos
Time	Almacena una hora. El rango de horas va desde -838 horas, 59 minutos y 59 segundos a 838, 59 minutos y 59 segundos. El formato de almacenamiento es de 'HH:MM:SS'
Char(n)	Almacena una cadena de longitud fija. La cadena podrá contener desde 0 a 255 caracteres.

VarChar(n)	Almacena una cadena de longitud variable. La cadena podrá contener desde 0 a 255 caracteres.
------------	---

A.09 Cronograma

Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Programada manualmente	Proyecto de Grado	122 días	mié 30/10/13	jue 17/04/14
Programada manualmente	Capítulo I	12 días	mié 30/10/13	jue 14/11/13
Programada manualmente	Contexto	4 días	mié 30/10/13	lun 04/11/13
Programada manualmente	Justificación	4 días	mar 05/11/13	vie 08/11/13
Programada manualmente	Definición Matriz T	4 días	lun 11/11/13	jue 14/11/13
Programada manualmente	Capítulo II	9 días	vie 15/11/13	mié 27/11/13
Programada manualmente	Mapeo de Involucrados	6 días	vie 15/11/13	vie 22/11/13
Programada manualmente	Matriz de análisis involucrados	3 días	lun 25/11/13	mié 27/11/13
Programada manualmente	Capítulo III	9 días	jue 28/11/13	mar 10/12/13
Programada manualmente	Árbol de Problemas	5 días	jue 28/11/13	mié 04/12/13
Programada manualmente	Árbol de Objetivos	4 días	mié 04/12/13	mar 10/12/13
Programada manualmente	Capítulo IV	24 días	mié 11/12/13	lun 13/01/14
Programada manualmente	Matriz de análisis alternativas	5 días	mié 11/12/13	mar 17/12/13
Programada manualmente	Matriz de análisis de impacto de objetivos	10 días	mié 18/12/13	mar 31/12/13

Programada manualmente	Diagrama de estrategias	4 días	mié 01/01/14	lun 06/01/14
Programada manualmente	Matriz de Marco Lógico	5 días	mar 07/01/14	lun 13/01/14
Programada manualmente	Capítulo V	48 días	mar 14/01/14	jue 20/03/14
Programada manualmente	Justificación Técnica	7 días	mar 14/01/14	mié 22/01/14
Programada manualmente	Análisis y Diseño	10 días	jue 23/01/14	mié 05/02/14
Programada manualmente	Desarrollo	26 días	lun 03/02/14	lun 10/03/14
Programada manualmente	Pruebas	12,5 días	mié 05/03/14	vie 21/03/14
Programada manualmente	Capítulo VI	9 días	vie 21/03/14	mié 02/04/14
Programada manualmente	Recursos	2 días	vie 21/03/14	lun 24/03/14
Programada manualmente	Presupuesto	4 días	mar 25/03/14	vie 28/03/14
Programada manualmente	Cronograma	3 días	lun 31/03/14	mié 02/04/14
Programada manualmente	Capítulo VII	3 días	jue 03/04/14	lun 07/04/14
Programada manualmente	Conclusiones	2 días	jue 03/04/14	vie 04/04/14
Programada manualmente	Recomendaciones	2 días	sáb 05/04/14	dom 06/04/14
Programada manualmente	Índices	9 días	lun 07/04/14	jue 17/04/14

A.10 Script de la Base de Datos

```
USE [geo]
```

```
GO
```

```
/****** Object: Table [dbo].[TBL_PROVINCIA] Script Date: 03/11/2014 21:35:22
```

```
*****/
```

```
SET ANSI_NULLS ON
```

```
GO
```

```
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
```

```
GO
```

```
SET ANSI_PADDING ON
```

```
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[TBL_PROVINCIA](
```

```
    [ID_PROVINCIA] [numeric](18, 0) IDENTITY(1,1) NOT NULL,
```

```
    [PRO_NOMBRE] [varchar](50) NULL,
```

```
    [PRO_ESTADO] [bit] NULL CONSTRAINT
```

```
[DF_TBL_PROVINCIA_PRO_ESTADO] DEFAULT ((1)),
```

```
CONSTRAINT [PK_TBL_PROVINCIA] PRIMARY KEY NONCLUSTERED
```

```
(  
    [ID_PROVINCIA] ASC  
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,  
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,  
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]  
) ON [PRIMARY]  
GO  
SET ANSI_PADDING OFF  
GO  
/***** Object: Table [dbo].[TBL_ROL] Script Date: 03/11/2014 21:35:23 *****/  
SET ANSI_NULLS ON  
GO  
SET QUOTED_IDENTIFIER ON  
GO  
SET ANSI_PADDING ON  
GO  
CREATE TABLE [dbo].[TBL_ROL](  
    [ID_ROL] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
    [ROL_TIPO] [varchar](200) NULL,  
    CONSTRAINT [PK_TBL_ROL] PRIMARY KEY NONCLUSTERED  
(  
    [ID_ROL] ASC  
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,  
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,  
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]  
) ON [PRIMARY]
```

```
GO

SET ANSI_PADDING OFF

GO

/***** Object: Table [dbo].[TBL_SEMBRADO]      Script Date: 03/11/2014
21:35:24 *****/

SET ANSI_NULLS ON

GO

SET QUOTED_IDENTIFIER ON

GO

SET ANSI_PADDING ON

GO

CREATE TABLE [dbo].[TBL_SEMBRADO](
    [ID_SEMBRADO] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [SEMB_NOMBRE] [varchar](30) NULL,
    [SEMB_ESTADO] [bit] NULL,
    CONSTRAINT [PK_TBL_SEMBRADO] PRIMARY KEY NONCLUSTERED
(
    [ID_SEMBRADO] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]

GO

SET ANSI_PADDING OFF

GO
```

/***** Object: Table [dbo].[TBL_ELEMENTO] Script Date: 03/11/2014 21:35:13

*****/

SET ANSI_NULLS ON

GO

SET QUOTED_IDENTIFIER ON

GO

CREATE TABLE [dbo].[TBL_ELEMENTO](

[ID_ELEMENTO] [numeric](18, 0) IDENTITY(1,1) NOT NULL,

[ELEM_ESTADO] [bit] NULL,

[ELEM_NOMBRE] [nvarchar](max) NULL,

CONSTRAINT [PK_TBL_ELEMENTO] PRIMARY KEY NONCLUSTERED

(

[ID_ELEMENTO] ASC

)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,

IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,

ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]

) ON [PRIMARY]

GO

/***** Object: Table [dbo].[cliente] Script Date: 03/11/2014 21:35:03 *****/

SET ANSI_NULLS ON

GO

SET QUOTED_IDENTIFIER ON

GO

CREATE TABLE [dbo].[cliente](

[cli_id] [numeric](18, 0) IDENTITY(1,1) NOT NULL,

[cli_nombre] [nvarchar](max) NULL,

```
[cli_estado] [nvarchar](max) NULL,  
  
CONSTRAINT [PK_cliente] PRIMARY KEY CLUSTERED  
  
(  
  
    [cli_id] ASC  
  
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,  
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,  
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]  
) ON [PRIMARY]  
  
GO
```

```
/****** Object: Table [dbo].[coordenadas] Script Date: 03/11/2014 21:35:04  
*****/
```

```
SET ANSI_NULLS ON
```

```
GO
```

```
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
```

```
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[coordenadas](  
  
    [coo_id] [numeric](18, 0) IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
  
    [id_propiedad] [numeric](18, 0) NULL,  
  
    [coo_lado] [numeric](18, 0) NULL,  
  
    [coo_datos] [nvarchar](max) NULL  
  
) ON [PRIMARY]
```

```
GO
```

```
/****** Object: Table [dbo].[poligonos] Script Date: 03/11/2014 21:35:11 *****/
```

```
SET ANSI_NULLS ON
```

```
GO
```

```
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
```

GO

```
CREATE TABLE [dbo].[poligonos](
```

```
    [pol_id] [numeric](18, 0) IDENTITY(1,1) NOT NULL,
```

```
    [pol_campo] [nvarchar](max) NULL,
```

```
    [pol_dato] [nvarchar](max) NULL,
```

```
    [id_propiedad] [numeric](18, 0) NULL,
```

```
    [id_num_pol] [numeric](18, 0) NULL,
```

```
    CONSTRAINT [PK_poligonos] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

```
(
```

```
    [pol_id] ASC
```

```
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
```

```
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
```

```
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
```

```
) ON [PRIMARY]
```

GO

```
/****** Object: Table [dbo].[TBL_USUARIO] Script Date: 03/11/2014 21:35:28
```

```
*****/
```

```
SET ANSI_NULLS ON
```

GO

```
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
```

GO

```
SET ANSI_PADDING ON
```

GO

```
CREATE TABLE [dbo].[TBL_USUARIO](
```

```
    [ID_USUARIO] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
```

```
    [ID_ROL] [int] NULL,
```

```
[USR_USER] [varchar](50) NULL,  
[USR_PASS] [varchar](50) NULL,  
[USR_NOMBRE] [varchar](50) NULL,  
[USR_APELLIDO] [varchar](50) NULL,  
[USR_CEDULA] [varchar](20) NULL,  
[USR_MAIL] [varchar](50) NULL,  
[USR_TELEFONO] [varchar](20) NULL,  
[USR_FECHA_CREACION] [datetime] NULL CONSTRAINT  
[DF_TBL_USUARIO_USR_FECHA_CREACION] DEFAULT (getdate()),  
[USR_FECHA_ULTIMO_INGRESO] [datetime] NULL,  
[USR_ESTADO] [bit] NULL CONSTRAINT  
[DF_TBL_USUARIO_USR_ESTADO] DEFAULT ((1)),  
[CLI_ID] [int] NULL,  
CONSTRAINT [PK_TBL_USUARIO] PRIMARY KEY NONCLUSTERED  
(  
    [ID_USUARIO] ASC  
) WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,  
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,  
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]  
) ON [PRIMARY]  
GO  
SET ANSI_PADDING OFF  
GO  
/***** Object: Table [dbo].[LOTE_SEMBRADO] Script Date: 03/11/2014  
21:35:09 *****/  
SET ANSI_NULLS ON
```

GO

SET QUOTED_IDENTIFIER ON

GO

CREATE TABLE [dbo].[LOTE_SEMBRADO](

[ID_LOTE] [int] NOT NULL,

[ID_SEMBRADO] [int] NOT NULL,

CONSTRAINT [PK_LOTE_SEMBRADO] PRIMARY KEY CLUSTERED

(

[ID_LOTE] ASC,

[ID_SEMBRADO] ASC

)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,

IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,

ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]

) ON [PRIMARY]

GO

/***** Object: Table [dbo].[USUARIO_PROPIEDAD] Script Date: 03/11/2014

21:35:29 *****/

SET ANSI_NULLS ON

GO

SET QUOTED_IDENTIFIER ON

GO

CREATE TABLE [dbo].[USUARIO_PROPIEDAD](

[ID_PROPIEDAD] [numeric](18, 0) NOT NULL,

[ID_USUARIO] [int] NOT NULL,

CONSTRAINT [PK_USUARIO_PROPIEDAD] PRIMARY KEY CLUSTERED

(

```
[ID_PROPIEDAD] ASC,  
[ID_USUARIO] ASC  
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,  
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,  
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]  
) ON [PRIMARY]  
GO  
/***** Object: Table [dbo].[TBL_CANTON] Script Date: 03/11/2014 21:35:12  
*****/  
SET ANSI_NULLS ON  
GO  
SET QUOTED_IDENTIFIER ON  
GO  
SET ANSI_PADDING ON  
GO  
CREATE TABLE [dbo].[TBL_CANTON](  
[ID_CANTON] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
[ID_PROVINCIA] [numeric](18, 0) NULL,  
[CANT_NOMBRE] [varchar](50) NULL,  
[CANT_ESTADO] [bit] NULL,  
CONSTRAINT [PK_TBL_CANTON] PRIMARY KEY NONCLUSTERED  
(  
[ID_CANTON] ASC  
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,  
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,  
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
```

```
) ON [PRIMARY]

GO

SET ANSI_PADDING OFF

GO

/***** Object: Table [dbo].[TBL_PROPIEDAD]    Script Date: 03/11/2014
21:35:21 *****/

SET ANSI_NULLS ON

GO

SET QUOTED_IDENTIFIER ON

GO

SET ANSI_PADDING ON

GO

CREATE TABLE [dbo].[TBL_PROPIEDAD](
    [ID_PROPIEDAD] [numeric](18, 0) IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [ID_PROVINCIA] [numeric](18, 0) NOT NULL,
    [PROP_NOMBRE] [varchar](max) NULL,
    [PROP_SUPERFICIE] [numeric](18, 0) NULL,
    [PROP_ESTADO] [bit] NULL CONSTRAINT
[DF_TBL_PROPIEDAD_PROP_ESTADO] DEFAULT ((1)),
    CONSTRAINT [PK_TBL_PROPIEDAD] PRIMARY KEY NONCLUSTERED
(
    [ID_PROPIEDAD] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]

) ON [PRIMARY]
```

```
GO

SET ANSI_PADDING OFF

GO

/***** Object: Table [dbo].[TBL_PARROQUIA]    Script Date: 03/11/2014
21:35:19 *****/

SET ANSI_NULLS ON

GO

SET QUOTED_IDENTIFIER ON

GO

SET ANSI_PADDING ON

GO

CREATE TABLE [dbo].[TBL_PARROQUIA](
    [ID_PARROQUIA] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [ID_CANTON] [int] NULL,
    [PARR_NOMBRE] [varchar](50) NULL,
    [PARR_ESTADO] [bit] NULL,
    CONSTRAINT [PK_TBL_PARROQUIA] PRIMARY KEY NONCLUSTERED
(
    [ID_PARROQUIA] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]

GO

SET ANSI_PADDING OFF

GO
```

/****** Object: Table [dbo].[TBL_LOTE] Script Date: 03/11/2014 21:35:18

*****/

SET ANSI_NULLS ON

GO

SET QUOTED_IDENTIFIER ON

GO

SET ANSI_PADDING ON

GO

```
CREATE TABLE [dbo].[TBL_LOTE](
    [ID_LOTE] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [ID_PROPIEDAD] [numeric](18, 0) NOT NULL,
    [LOT_NOMBRE] [varchar](30) NULL,
    [LOT_ESPECIE] [varchar](30) NULL,
    [LOT_VARIENDAD] [varchar](30) NULL,
    [LOT_AREA] [decimal](10, 2) NULL,
    [LOT_HECTAREA] [decimal](10, 2) NULL,
    [LOT_PERIMETRO] [decimal](10, 2) NULL,
    [LOT_SIEMBRA] [varchar](10) NULL,
    [LOT_LATITUD] [decimal](10, 10) NULL,
    [LOT_LONGITUD] [decimal](10, 10) NULL,
    [LOT_CAPA] [varchar](500) NULL,
    [LOT_FOTO] [varchar](200) NULL,
    [LOT_VIDEO] [varchar](200) NULL,
    [LOT_ESTADO] [bit] NULL,
    [LOT_IMAGEN_COOR] [varchar](max) NULL,
```

```
[LOT_ANIO]          [nvarchar](50)          NULL          CONSTRAINT
[DF_TBL_LOTE_LOT_ANIO] DEFAULT ((2013)),
[CLI_ID] [numeric](18, 0) NULL,
[LOT_ORDEN] [numeric](18, 0) NULL,
CONSTRAINT [PK_TBL_LOTE] PRIMARY KEY NONCLUSTERED
(
    [ID_LOTE] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO
SET ANSI_PADDING OFF
GO
/***** Object: Table [dbo].[ESTADISTICAS]   Script Date: 03/11/2014 21:35:07
*****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[ESTADISTICAS](
    [EST_ID] [numeric](18, 0) IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [ID_PROPIEDAD] [numeric](18, 0) NULL,
    [ID_ELEMENTO] [numeric](18, 0) NULL,
    [EST_ID_NOMBRE] [nvarchar](50) NULL,
    [EST_NOMBRE] [nvarchar](max) NULL,
```

```
[EST_MINIMO] [nvarchar](max) NULL,  
[EST_MAXIMO] [nvarchar](max) NULL,  
[EST_PROMEDIO] [nvarchar](max) NULL,  
[EST_MEDIA] [nvarchar](max) NULL,  
[EST_DESVIACION_ESTANDAR] [nvarchar](max) NULL,  
[EST_SUMATORIA] [nvarchar](max) NULL,  
[EST_CONTEO] [nvarchar](max) NULL,  
[EST_CV] [nvarchar](max) NULL,
```

CONSTRAINT [PK_ESTADISTICAS] PRIMARY KEY CLUSTERED

```
(  
    [EST_ID] ASC  
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,  
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,  
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]  
) ON [PRIMARY]  
GO
```

/***** Object: Table [dbo].[LOTE_ELEMENTO] Script Date: 03/11/2014

21:35:08 *****/

SET ANSI_NULLS ON

GO

SET QUOTED_IDENTIFIER ON

GO

CREATE TABLE [dbo].[LOTE_ELEMENTO](

```
    [ID_LOTE] [int] NOT NULL,
```

```
    [ID_ELEMENTO] [numeric](18, 0) NOT NULL,
```

CONSTRAINT [PK_LOTE_ELEMENTO] PRIMARY KEY CLUSTERED

```
(  
    [ID_LOTE] ASC,  
    [ID_ELEMENTO] ASC  
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,  
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,  
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]  
) ON [PRIMARY]  
  
GO  
  
/***** Object: Table [dbo].[TBL_TIPO_ELEMENTO]    Script Date: 03/11/2014  
21:35:25 *****/  
  
SET ANSI_NULLS ON  
  
GO  
  
SET QUOTED_IDENTIFIER ON  
  
GO  
  
SET ANSI_PADDING ON  
  
GO  
  
CREATE TABLE [dbo].[TBL_TIPO_ELEMENTO](  
    [ID_TIP_ELEMENTO] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,  
    [ID_ELEMENTO] [numeric](18, 0) NULL,  
    [TIP_ELEM_NOMBRE] [varchar](30) NULL,  
    [TIP_ELEM_ESTADO] [bit] NULL,  
  
    CONSTRAINT [PK_TBL_TIPO_ELEMENTO] PRIMARY KEY  
NONCLUSTERED  
  
(  
    [ID_TIP_ELEMENTO] ASC
```

```
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,  
IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,  
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
```

```
) ON [PRIMARY]
```

```
GO
```

```
SET ANSI_PADDING OFF
```

```
GO
```

```
/****** Object: ForeignKey [FK_ESTADISTICAS_ESTADISTICAS] Script
```

```
Date: 03/11/2014 21:35:07 *****/
```

```
ALTER TABLE [dbo].[ESTADISTICAS] WITH CHECK ADD CONSTRAINT  
[FK_ESTADISTICAS_ESTADISTICAS] FOREIGN KEY([ID_PROPIEDAD])
```

```
REFERENCES [dbo].[TBL_PROPIEDAD] ([ID_PROPIEDAD])
```

```
GO
```

```
ALTER TABLE [dbo].[ESTADISTICAS] CHECK CONSTRAINT  
[FK_ESTADISTICAS_ESTADISTICAS]
```

```
GO
```

```
/****** Object: ForeignKey [FK_ESTADISTICAS_ESTADISTICAS1] Script
```

```
Date: 03/11/2014 21:35:07 *****/
```

```
ALTER TABLE [dbo].[ESTADISTICAS] WITH CHECK ADD CONSTRAINT  
[FK_ESTADISTICAS_ESTADISTICAS1] FOREIGN KEY([ID_ELEMENTO])
```

```
REFERENCES [dbo].[TBL_ELEMENTO] ([ID_ELEMENTO])
```

```
GO
```

```
ALTER TABLE [dbo].[ESTADISTICAS] CHECK CONSTRAINT  
[FK_ESTADISTICAS_ESTADISTICAS1]
```

```
GO
```

/****** Object: ForeignKey [FK_LOTE_ELE_LOTE_ELEM_TBL_ELEM] Script

Date: 03/11/2014 21:35:08 *****/

```
ALTER TABLE [dbo].[LOTE_ELEMENTO] WITH CHECK ADD CONSTRAINT
[FK_LOTE_ELE_LOTE_ELEM_TBL_ELEM] FOREIGN
KEY([ID_ELEMENTO])
```

```
REFERENCES [dbo].[TBL_ELEMENTO] ([ID_ELEMENTO])
```

GO

```
ALTER TABLE [dbo].[LOTE_ELEMENTO] CHECK CONSTRAINT
[FK_LOTE_ELE_LOTE_ELEM_TBL_ELEM]
```

GO

/****** Object: ForeignKey [FK_LOTE_ELE_LOTE_ELEM_TBL_LOTE] Script

Date: 03/11/2014 21:35:08 *****/

```
ALTER TABLE [dbo].[LOTE_ELEMENTO] WITH CHECK ADD CONSTRAINT
[FK_LOTE_ELE_LOTE_ELEM_TBL_LOTE] FOREIGN KEY([ID_LOTE])
```

```
REFERENCES [dbo].[TBL_LOTE] ([ID_LOTE])
```

GO

```
ALTER TABLE [dbo].[LOTE_ELEMENTO] CHECK CONSTRAINT
[FK_LOTE_ELE_LOTE_ELEM_TBL_LOTE]
```

GO

/****** Object: ForeignKey [FK_LOTE_SEM_LOTE_SEMB_TBL_LOTE]

Script Date: 03/11/2014 21:35:09 *****/

```
ALTER TABLE [dbo].[LOTE_SEMBRADO] WITH CHECK ADD CONSTRAINT
[FK_LOTE_SEM_LOTE_SEMB_TBL_LOTE] FOREIGN KEY([ID_LOTE])
```

```
REFERENCES [dbo].[TBL_LOTE] ([ID_LOTE])
```

GO

```
ALTER TABLE [dbo].[LOTE_SEMBRADO] CHECK CONSTRAINT  
[FK_LOTE_SEM_LOTE_SEMB_TBL_LOTE]
```

```
GO
```

```
/****** Object: ForeignKey [FK_LOTE_SEM_LOTE_SEMB_TBL_SEMB]
```

```
Script Date: 03/11/2014 21:35:10 *****/
```

```
ALTER TABLE [dbo].[LOTE_SEMBRADO] WITH CHECK ADD CONSTRAINT  
[FK_LOTE_SEM_LOTE_SEMB_TBL_SEMB] FOREIGN  
KEY([ID_SEMBRADO])
```

```
REFERENCES [dbo].[TBL_SEMBRADO] ([ID_SEMBRADO])
```

```
GO
```

```
ALTER TABLE [dbo].[LOTE_SEMBRADO] CHECK CONSTRAINT  
[FK_LOTE_SEM_LOTE_SEMB_TBL_SEMB]
```

```
GO
```

```
/****** Object: ForeignKey [FK_TBL_CANT_RELATIONS_TBL_PROV] Script
```

```
Date: 03/11/2014 21:35:12 *****/
```

```
ALTER TABLE [dbo].[TBL_CANTON] WITH CHECK ADD CONSTRAINT  
[FK_TBL_CANT_RELATIONS_TBL_PROV] FOREIGN  
KEY([ID_PROVINCIA])
```

```
REFERENCES [dbo].[TBL_PROVINCIA] ([ID_PROVINCIA])
```

```
GO
```

```
ALTER TABLE [dbo].[TBL_CANTON] CHECK CONSTRAINT  
[FK_TBL_CANT_RELATIONS_TBL_PROV]
```

```
GO
```

```
/****** Object: ForeignKey [FK_TBL_LOTE_cliente] Script Date: 03/11/2014
```

```
21:35:18 *****/
```

```
ALTER TABLE [dbo].[TBL_LOTE] WITH CHECK ADD CONSTRAINT  
[FK_TBL_LOTE_cliente] FOREIGN KEY([CLI_ID])
```

```
REFERENCES [dbo].[cliente] ([cli_id])
```

```
GO
```

```
ALTER TABLE [dbo].[TBL_LOTE] CHECK CONSTRAINT  
[FK_TBL_LOTE_cliente]
```

```
GO
```

```
/****** Object: ForeignKey [FK_TBL_LOTE_RELATIONS_TBL_PROP] Script
```

```
Date: 03/11/2014 21:35:18 *****/
```

```
ALTER TABLE [dbo].[TBL_LOTE] WITH CHECK ADD CONSTRAINT  
[FK_TBL_LOTE_RELATIONS_TBL_PROP] FOREIGN KEY([ID_PROPIEDAD])
```

```
REFERENCES [dbo].[TBL_PROPIEDAD] ([ID_PROPIEDAD])
```

```
GO
```

```
ALTER TABLE [dbo].[TBL_LOTE] CHECK CONSTRAINT  
[FK_TBL_LOTE_RELATIONS_TBL_PROP]
```

```
GO
```

```
/****** Object: ForeignKey [FK_TBL_PARR_RELATIONS_TBL_CANT] Script
```

```
Date: 03/11/2014 21:35:20 *****/
```

```
ALTER TABLE [dbo].[TBL_PARROQUIA] WITH CHECK ADD CONSTRAINT  
[FK_TBL_PARR_RELATIONS_TBL_CANT] FOREIGN KEY([ID_CANTON])
```

```
REFERENCES [dbo].[TBL_CANTON] ([ID_CANTON])
```

```
GO
```

```
ALTER TABLE [dbo].[TBL_PARROQUIA] CHECK CONSTRAINT  
[FK_TBL_PARR_RELATIONS_TBL_CANT]
```

```
GO
```

/***** Object: ForeignKey [FK_TBL_PROP_RELATIONS_TBL_PROV] Script

Date: 03/11/2014 21:35:21 *****/

```
ALTER TABLE [dbo].[TBL_PROPIEDAD] WITH CHECK ADD CONSTRAINT
[FK_TBL_PROP_RELATIONS_TBL_PROV] FOREIGN KEY([ID_PROVINCIA])
REFERENCES [dbo].[TBL_PROVINCIA] ([ID_PROVINCIA])
```

```
ON UPDATE CASCADE
```

```
ON DELETE CASCADE
```

```
GO
```

```
ALTER TABLE [dbo].[TBL_PROPIEDAD] CHECK CONSTRAINT
[FK_TBL_PROP_RELATIONS_TBL_PROV]
```

```
GO
```

/***** Object: ForeignKey [FK_TBL_TIPO_RELATIONS_TBL_ELEM] Script

Date: 03/11/2014 21:35:25 *****/

```
ALTER TABLE [dbo].[TBL_TIPO_ELEMENTO] WITH CHECK ADD
CONSTRAINT [FK_TBL_TIPO_RELATIONS_TBL_ELEM] FOREIGN
KEY([ID_ELEMENTO])
```

```
REFERENCES [dbo].[TBL_ELEMENTO] ([ID_ELEMENTO])
```

```
GO
```

```
ALTER TABLE [dbo].[TBL_TIPO_ELEMENTO] CHECK CONSTRAINT
[FK_TBL_TIPO_RELATIONS_TBL_ELEM]
```

```
GO
```

/***** Object: ForeignKey [FK_TBL_USUA_RELATIONS_TBL_ROL] Script

Date: 03/11/2014 21:35:28 *****/

```
ALTER TABLE [dbo].[TBL_USUARIO] WITH CHECK ADD CONSTRAINT
[FK_TBL_USUA_RELATIONS_TBL_ROL] FOREIGN KEY([ID_ROL])
```

```
REFERENCES [dbo].[TBL_ROL] ([ID_ROL])
```

GO

```
ALTER TABLE [dbo].[TBL_USUARIO] CHECK CONSTRAINT  
[FK_TBL_USUA_RELATIONS_TBL_ROL]
```

GO

```
/****** Object: ForeignKey [FK_USUARIO__USUARIO_P_TBL_PROP] Script  
Date: 03/11/2014 21:35:29 *****/
```

```
ALTER TABLE [dbo].[USUARIO_PROPIEDAD] WITH CHECK ADD  
CONSTRAINT [FK_USUARIO__USUARIO_P_TBL_PROP] FOREIGN  
KEY([ID_PROPIEDAD])
```

```
REFERENCES [dbo].[TBL_PROPIEDAD] ([ID_PROPIEDAD])
```

GO

```
ALTER TABLE [dbo].[USUARIO_PROPIEDAD] CHECK CONSTRAINT  
[FK_USUARIO__USUARIO_P_TBL_PROP]
```

GO

```
/****** Object: ForeignKey [FK_USUARIO__USUARIO_P_TBL_USUA] Script  
Date: 03/11/2014 21:35:30 *****/
```

```
ALTER TABLE [dbo].[USUARIO_PROPIEDAD] WITH CHECK ADD  
CONSTRAINT [FK_USUARIO__USUARIO_P_TBL_USUA] FOREIGN  
KEY([ID_USUARIO])
```

```
REFERENCES [dbo].[TBL_USUARIO] ([ID_USUARIO])
```

GO

```
ALTER TABLE [dbo].[USUARIO_PROPIEDAD] CHECK CONSTRAINT  
[FK_USUARIO__USUARIO_P_TBL_USUA]
```

GO

Contenido

Capítulo I: Antecedentes.....	2
1.0.01 Contexto.....	2
1.02 Justificación.....	4
1.03 Definición del Problema Central.....	5
1.03.01 Análisis de fuerzas.....	5
Capítulo II: Análisis de Involucrados.....	7
2.01 Mapeo de Involucrados.....	7
2.02 Matriz de Análisis de los Involucrados.....	9
Capítulo III: Problemas y Objetivos.....	10
3.01 Árbol de problemas.....	10
3.02 Árbol de objetivos.....	12
Capítulo IV.....	14
4.01 Matriz de Análisis de Alternativas.....	14
4.02 Matriz de Análisis de Impacto de los Objetivos.....	15
4.03 Diagrama de Estrategias.....	16
4.04 Matriz de Marco Lógico.....	18
Capítulo V.....	19
5.02 Análisis y Diseño.....	20
5.02.01 Diagrama de Casos de Uso.....	20
5.02.02 Casos de Uso.....	20
5.02.03 Actores.....	21
5.02.04 Diagramas de Realización.....	22
5.02.05 Diagrama de Secuencias.....	29
5.02.06 Diagrama de Colaboración.....	32
5.02.07 Diagrama de Componentes.....	35
5.02.08 Diagrama de Clases.....	36
5.02.09 Diagrama Lógico.....	37
5.03 Desarrollo.....	39
5.03.01 Arquitectura del Sistema.....	39
5.03.01.01 Capa de presentación.....	39
5.03.01.02 Capa de Negocio.....	40
5.03.01.03 Capa de Datos.....	40
5.03.01.04 Capa de Servidor Web.....	41
Diagnóstico nutricional del suelo mediante un sistema de información geográfica para la empresa Agroprecisión	

5.03.02 Módulos	41
5.03.02.01 Modulo de Seguridad.....	41
5.03.02.02 Modulo de Mantenimiento	41
5.03.02.03 Modulo de Lógica Negocios	42
5.03.03 Estándares.....	42
5.03.03.01 Estándares de Diseño UML	42
5.03.03.02 Estándares de Programación	42
5.03.03.03 Nombre de las Clases.....	43
5.03.03.04 Nombres de las Funciones y procedimientos	44
5.03.03.05 Nombres de las Variables	44
5.03.04 Estándares de base de datos	45
5.03.04.01 Tipos de Datos.....	45
5.03.04.02 Tablas	45
5.03.04.03 Campos	46
5.03.05 Diseño de Interfaces	47
5.04 Pruebas	48
5.04.01 Objetivos	48
5.04.02 Pruebas de modulo	48
5.04.02.01 Modulo de seguridad.....	48
5.04.02.02 Módulo de Mantenimiento	49
5.04.03 Pruebas de interfaz de usuario	49
5.04.04 Pruebas de desempeño	50
5.04.05 Pruebas de carga.....	50
5.04.06 Pruebas de validación	51
Capítulo VI.....	52
6.01 Recursos.....	52
6.02 Presupuesto	52
6.03 Cronograma	53
Capítulo VII.....	54
7.01 Conclusiones	54
7.02 Recomendaciones.....	54
ANEXOS	55
A.01 Análisis de fuerzas T.....	55
A.02 Análisis de Involucrados	56

A.03 Análisis de Alternativas.....	58
A.04 Análisis de Impacto de los Objetivos	60
A.05 Matriz de marco lógico	62
A.06 Elementos de diseño	65
A.07 Diagramas de diseño	68
A.08 Tipo de dato.....	71
A.09 Cronograma	73
A.10 Script de la Base de Datos	75

INDICE DE FIGURAS

Figuras 1: Matriz de Involucrados	9
Figuras 2: Árbol de problemas	10
Figuras 3: Árbol de objetivos	12
Figuras 4: Diagrama de estrategias	17
Figuras 5: Diagrama de casos y usos	20
Figuras 6: Diagrama de Casos de Uso General.....	21
Figuras 7: Diagrama de realización 1.....	22
Figuras 8: Diagrama de realización 2.....	23
Figuras 9: Diagrama de realización 3.....	24
Figuras 10: Diagrama de realización 4.....	25
Figuras 11: Diagrama de realización 5.....	26
Figuras 12: Diagrama de realización 6.....	27
Figuras 13: Diagrama de realización 7.....	28
Figuras 14: Ingreso al sistema.....	¡Error! Marcador no definido.
Figuras 15: Registro de clientes	¡Error! Marcador no definido.
Figuras 16: Creación de Propiedades	¡Error! Marcador no definido.
Figuras 17: Ingreso de Mapas	31
Figuras 18: Ingresos de Estadísticas	¡Error! Marcador no definido.
Figuras 19: Ingreso al Sistema	¡Error! Marcador no definido.
Figuras 20: Registro de Clientes	33
Figuras 21: Registro de Propiedad	34
Figuras 22: Ingreso de Mapas	¡Error! Marcador no definido.
Figuras 23: Ingreso de Estadísticas	¡Error! Marcador no definido.

Figuras 24: Diagrama de Componentes 1	¡Error! Marcador no definido.
Figuras 25: Diagrama de Clases.....	¡Error! Marcador no definido.
Figuras 26: Diagrama Lógico.....	38
Figuras 27: Diagrama Físico	¡Error! Marcador no definido.
Figuras 28: Ingreso al Sistema	47
Figuras 29: Creación de nuevo Usuario	47
Figuras 30: Lista de Usuarios Ingresados	¡Error! Marcador no definido.

INDICE DE TABLAS

Tablas 1: Matriz T	¡Error! Marcador no definido.
Tablas 2: Matriz de análisis de involucrados	9
Tablas 3: Matriz de Análisis de Alternativas	¡Error! Marcador no definido.
Tablas 4: Matriz de Análisis de Impacto de los Objetivos	¡Error! Marcador no definido.
Tablas 5: Matriz de marco lógico.....	¡Error! Marcador no definido.
Tablas 6: Pedido de asesoramiento	22
Tablas 7: Asignar Asesor Técnico	23
Tablas 8: Ubicación.....	24
Tablas 9: Toma de muestras.....	25
Tablas 10: Envío de muestras de suelo	26
Tablas 11: Análisis de muestras de suelo.....	27
Tablas 12: Generación de mapas nutricionales	28
Tablas 13: Elementos de Diseño	¡Error! Marcador no definido.
Tablas 14: Diagrama de Diseño	¡Error! Marcador no definido.
Tablas 15: Nomenclatura de objetos	43
Tablas 16: nombre de Clases	44
Tablas 17: Nombre, Funciones y Procedimientos.....	44
Tablas 18: Nombre Variables.....	45
Tablas 19: Tipo de Dato	¡Error! Marcador no definido.
Tablas 20: Nombre de tablas.....	46
Tablas 21: Nombre de Campos	46
Tablas 22: Recursos	52

