

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE QUITO

CARRERA: INGENIERÍA DE SISTEMAS

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:

INGENIEROS DE SISTEMAS

TEMA:

ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO
PARA LA OBTENCIÓN DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD:
AMBIENTALES Y SOCIALES PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN
FINCAS DEL CANTÓN CAYAMBE.

AUTORES:

PAÚL ESTEBAN MEDINA HERRERA

EDISON FERNANDO CALVOPÍÑA ARMAS

TUTOR:

DANIEL GIOVANNY DÍAZ ORTIZ

Quito, septiembre de 2016

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros PAÚL ESTEBAN MEDINA HERRERA y EDISON FERNANDO CALVOPIÑA ARMAS, con documentos de identificación N° 1719237339 y N° 1714711437, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación intitulado: “ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA OBTENCIÓN DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD: AMBIENTALES Y SOCIALES PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN FINCAS DEL CANTÓN CAYAMBE”, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIEROS DE SISTEMAS, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada.

En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



.....
Paúl Esteban Medina Herrera

CI: 1719237339



.....
Edison Fernando Calvopiña Armas

CI: 1714711437

Quito, septiembre de 2016

DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL DOCENTE TUTOR

Yo, declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el proyecto técnico ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA OBTENCIÓN DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD: AMBIENTALES Y SOCIALES PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN FINCAS DEL CANTÓN CAYAMBE realizado por PAÚL ESTEBAN MEDINA HERRERA y EDISON FERNANDO CALVOPIÑA ARMAS, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, septiembre 2016



Daniel Giovanny Díaz Ortiz

CI: 171697550-1

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de grado a mis padres Rigoberto Medina Llerena y Marianita de Jesús Herrera que con su incansable apoyo y sacrificio me inculcaron a no rendirme y luchar siempre por mis sueños

Paúl

El presente proyecto dedico a mi familia que con su apoyo incondicional siempre me han alentado para seguir luchando por conseguir los objetivos planteados en mi vida

Edison

ÍNDICE GENERAL

Introducción	1
Justificación.....	3
Objetivo general	5
Objetivos específicos	5
Capítulo 1	7
Estado del arte	7
1.1. Marco referencial o institucional	7
1.2. Marco teórico.....	9
1.2.1. Indicadores.....	9
1.2.2. Tipos de indicadores.....	9
1.3. Herramientas.....	10
1.4. Factibilidad del proyecto.....	16
Capítulo 2	19
Marco metodológico	19
2.1. Análisis de las metodologías ágiles.	19
2.2. Metodología ágil XP.	22
2.3. Artefacto UML.....	26
2.4. Análisis de requerimientos.	27
2.5. Descripción general.....	31
2.6. Diseño del sistema	44
Capítulo 3	66
3. Arquitectura del sistema.....	66
3.1. Diseño lógico	66
3.2. Diseño físico	67
3.3. Diagrama de paquetes del sistema	69
3.4. Resultados.....	71
Conclusiones	86
Recomendación	88
Referencias Bibliográficas	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación de metodologías ágiles para desarrollo web.	21
Tabla 2. Tipo de usuario administrador del sistema.	32
Tabla 3. Tipo de usuario CILEC.....	32
Tabla 4. Tipo de usuario finca.	32
Tabla 5. Requerimiento funcional 01: Autenticación del usuario.....	33
Tabla 6. Requerimiento funcional 02: Calidad de la información.	33
Tabla 7. Requerimiento funcional 03: Menús y submenús para módulos social.	34
Tabla 8. Requerimiento funcional 04: Submenú participación en general para módulo social.	34
Tabla 9. Requerimiento funcional 05: Submenú calidad de vida subjetiva para módulo social.	35
Tabla 10. Requerimiento funcional 06: Creación de pantallas para formularios de inventarios sociales.	35
Tabla 11. Requerimiento funcional 07: Validación de formularios sociales.	36
Tabla 12. Requerimiento funcional 08: Menú reportes.	36
Tabla 13. Requerimiento funcional 09: Pantalla reportes sociales.....	36
Tabla 14. Requerimiento funcional 10: Menús y submenús para módulo ambiental.....	37
Tabla 15. Requerimiento funcional 11: Submenú agua para módulo ambiental.	37
Tabla 16. Requerimiento funcional 12: Submenú suelo para módulo ambiental.....	38
Tabla 17. Requerimiento funcional 13: Submenú aire para módulo ambiental.	38
Tabla 18. Requerimiento funcional 14: Submenú agroquímicos para módulo ambiental.	39
Tabla 19. Requerimiento funcional 15: Creación de pantallas para formularios ambientales.	39
Tabla 20. Requerimiento funcional 16: Validación de formularios ambientales.	40
Tabla 21. Requerimiento funcional 17: Validación de formularios ambientales.	40
Tabla 22. Requerimiento funcional 18: Pantalla reportes ambientales.....	41
Tabla 23. Requerimiento no funcional 01: Interfaz del sistema.....	41
Tabla 24. Requerimiento no funcional 02: Mantenimiento.	42
Tabla 25. Requerimiento no funcional 03: Tiempo de respuesta.....	42
Tabla 26. Requerimiento no funcional 04: Nivel de usuario.	42

Tabla 27. Requerimiento no funcional 05: Confiabilidad continúa del sistema.	43
Tabla 28. Requerimiento no funcional 06: Control de validaciones.	43
Tabla 29. Requerimiento no funcional 07: Ayuda en el uso del sistema.	44
Tabla 30. Identificación de casos de uso acceso al sistema	45
Tabla 31. Identificación de casos de uso del administrador del sistema	45
Tabla 32. Identificación de casos de uso del usuario finca	45
Tabla 33. Identificación de casos de uso del usuario CILEC.....	45
Tabla 34. Caso de uso acceso al sistema.....	46
Tabla 35. Caso de uso usuario no registrado.....	47
Tabla 36. Caso de uso administrar propiedades de los usuarios del sistema	49
Tabla 37. Caso de uso registrar datos de gestión social de la finca.....	50
Tabla 38. Caso de uso registrar datos de gestión ambiental de la finca.....	51
Tabla 39. Caso de uso obtención de indicadores sociales de la finca o grupo de fincas.	53
Tabla 40. Caso de uso obtención de indicadores ambientales de la finca o grupo de fincas.	54
Tabla 41. Caso de uso consulta de reportes sociales de la finca o grupo de fincas. ...	56
Tabla 42. Caso de uso consulta de reportes ambientales de la finca o grupo de fincas.	57
Tabla 43. Lista de pruebas de caja negra.	71
Tabla 44. Prueba de caja negra inicio de sesión (datos incorrectos)	72
Tabla 45. Prueba de caja negra inicio de sesión (datos correctos)	73
Tabla 46. Prueba de caja negra registro datos módulo social (datos incorrectos).....	73
Tabla 47. Prueba de caja negra registro datos módulo social (datos correctos).....	74
Tabla 48. Prueba de caja negra registro datos módulo ambiental (datos incorrectos)	75
Tabla 49. Prueba de caja negra registro datos módulo ambiental (datos correctos) ..	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Caso de uso que muestra el acceso al sistema	47
Figura 2. Caso de uso que indica el usuario no registrado.....	48
Figura 3. Caso de uso que muestra la administración de propiedades de los usuarios	50
Figura 4. Caso de uso que indica el registro de datos de gestión social	51
Figura 5. Caso de uso que muestra el registro de datos de gestión ambiental	52
Figura 6. Caso de uso que indica la obtención de indicadores sociales.....	54
Figura 7. Caso de uso que muestra la obtención de indicadores ambientales.....	55
Figura 8. Caso de uso que indica la consulta de reportes sociales	57
Figura 9. Caso de uso que muestra la consulta de reportes ambientales	58
Figura 10. Diagrama de secuencia que muestra el acceso al sistema	59
Figura 11. Diagrama de secuencia que indica el usuario no registrado.....	60
Figura 12. Diagrama de secuencia que muestra la administración de usuarios	61
Figura 13. Diagrama de secuencia que indica el registro de datos de gestión social .	62
Figura 14. Diagrama de secuencia que muestra el registro de datos gestión ambiental	62
Figura 15. Diagrama de secuencia que indica la obtención indicadores sociales	63
Figura 16. Diagrama de secuencia que muestra la obtención de indicadores ambientales	63
Figura 17. Diagrama de secuencia que indica la consulta de reportes sociales	64
Figura 18. Diagrama de secuencia que muestra la consulta de reportes ambientales	64
Figura 19. Diagrama de base de datos	65
Figura 20. Diseño lógico del sistema.....	66
Figura 21. Diseño físico del sistema.....	67
Figura 22. Diseño de paquetes del sistema	69
Figura 23. Inicio de prueba de carga y stress del ingreso de datos encuesta social ...	78
Figura 24. Continuación de prueba de carga y stress del ingreso de datos encuesta social	79
Figura 25. Continuación de prueba de carga y stress del ingreso de datos encuesta social	80
Figura 26. Continuación de prueba de carga y stress del ingreso de datos encuesta social	81

Figura 27. Continuación de prueba de carga y stress del ingreso de datos encuesta social	82
Figura 28. Prueba de carga y stress del ingreso de datos examen agua y efluentes ...	83
Figura 29. Prueba de carga y stress del ingreso de datos examen suelo	84
Figura 30. Prueba de carga y stress del ingreso de datos examen agroquímicos-aire	85

RESUMEN

El sistema Web “Indicadores de sostenibilidad CILEC v2.0” desarrollado en su totalidad con herramientas *opensource* permiten un acoplamiento con la colectividad para el ingreso, modificación y eliminación de datos para la obtención de indicadores sociales y ambientales por medio de encuestas realizadas a las personas pertenecientes a fincas del cantón Cayambe automatizando estos datos ingresados por formularios o vistas hacia una base de datos.

En la introducción del presente proyecto se detalla el antecedente, la justificación, los objetivos, el alcance y el marco metodológico el cuál define la metodología XP usada para el desarrollo del sistema Web “Indicadores de sostenibilidad CILEC v2.0”, el capítulo uno hace referencia al estado del arte compuesto por el marco referencial y el marco teórico que describe las herramientas *opensource* a utilizar como son Netbeans IDE 7.1, GlassFish 3.0, PostresSql 9.2, iReport 4.

El capítulo dos describe el análisis y diseño del sistema compuesto por la especificación de requerimientos, diseño del sistema que contiene los casos de uso y sus diagramas, los diagramas de secuencia y el diagrama de la base de datos que permiten el correcto y ordenado desarrollo del sistema.

Posteriormente el capítulo tres se enfoca en la construcción y pruebas del sistema por medio de la arquitectura con los diseños lógico y físico, el diagrama de paquetes, las pruebas de caja negra, de carga y estrés que permiten el correcto funcionamiento del sistema Web “Indicadores de sostenibilidad CILEC v2.0” y la interconexión simultánea de varios usuarios.

ABSTRACT

The Web system “sustainability indicators CILEC v2.0” developed entirely with open source tools, allow a coupling link with the community for entry, modification and elimination of data for obtaining social and environmental indicators through surveys carried out to people belonging to farms to the Cayambe canton automating these data entering by forms or views to a database.

In the introduction to this project is detailed the background, justification, objectives, the scope and methodological framework which defines the XP methodology used for the development of Web system “sustainability indicators CILEC v2.0” the chapter makes reference to the state of art composed of the framework and the theoretical framework that describes the opensource tools to use such as Netbeans IDE 7.1, GlassFish 3.0, 9.2 PostresSql, iReport 4.

Chapter two describes the analysis and design of the system composed of the requirements specification, the system design contains use cases and diagrams, sequence diagrams and the diagram of database that allow the correct and orderly development system.

Subsequently chapter three focuses on the construction and system test by means of architecture with logical and physical designs, the package diagram, the black box testing, load and stress that allow the proper operation of the Web system and the simultaneous interconnection of several users.

Introducción

Los indicadores de sostenibilidad son variables cuantitativas o cualitativas, usadas para identificar problemas o deficiencias en un proceso, ya sea este al elaborar un producto u ofrecer un servicio, y permiten optimizar los recursos ya sean económicos, sociales, de productividad, ambientales, informáticos, de energía, etc.

Por esta razón, los indicadores son muy importantes para una empresa o institución, sobre todo porque describen un panorama real y preciso de la situación actual, es por ello que las grandes empresas los usan en diferentes áreas, con lo cual logran aumentar la productividad de sus trabajadores, mejorar la calidad de sus productos, acortar el tiempo de respuesta ante incidentes y errores, mejorar el manejo de residuos, obtener estadísticas poblacionales como en los censos, evitar el gasto y desperdicio de materiales. El manejo de indicadores de sostenibilidad es amplio y común, pero debe ser específico, aplicado y exacto, lo que quiere decir que deben estar a la medida de la organización, y manejado por personal que tenga claro el objetivo de los indicadores a tratar.

Existen varios proyectos relacionados con el tema específico que sirven de guía, comparativos y ejemplos para el manejo de indicadores, y otros no tan relacionados pero que proporcionan una visión al proyecto presente. De los muchos encontrados se detallan los más importantes.

Sigma es un programa específico para el *benchmarking* y uso de indicadores en empresas de agua potable y saneamiento. El programa se basa en el sistema IWA

(International Workshop Agreement) de indicadores de desempeño y su versión Lite es el software oficial de dicho sistema, que tiene como fin mejorar el uso de normas. Sigma permite simplificar la definición del sistema de indicadores, el cálculo y la gestión de los resultados. El sistema maneja indicadores propios y permite su administración, genéricamente hablando hace que el sistema sea adaptable al negocio. Las interfaces graficas proveen de un soporte a nivel de usuario amigables evitando q sea un proceso engorroso la obtención de información. (ITA, 2015)

El primer sistema desarrollado como tesis en la Universidad Politécnica Salesiana (UPS); para el Centro de Investigación de la Leche (CILEC), considerado en su inicio con 8 módulos enfocados a la producción, maneja temas como nutrición, reproducción, registros veterinarios vinculados a vacunación desparasitación y visitas. Inicialmente el proyecto, sirvió a los productores de pequeñas y medianas empresas de Cayambe en su actividad productora de leche. Por el problema que involucra el manejo de licencias y el registro de las mismas se tomó en cuenta el *Opensource* usando Java como un aplicativo, utilizando una base de datos en PostgreSQL. Esta herramienta fue creada con la finalidad de manejar los indicadores que en ese entonces estaban siendo desarrollados por una unidad encargada del estudio de la productividad. El proyecto cumplió con las expectativas presentadas para ese entonces, dejando como base para desarrollo de futuros proyectos encaminados a este organismo. (Campoverde Pabón, 2014)

Existe un proyecto desarrollado en un ambiente Web, que es una versión mejorada sobre el manejo de indicadores de sostenibilidad para el Centro de Investigación de la Leche (CILEC), que toma como principales características las realizadas por la

tesis antecesora, para trasladarlos a una nueva versión no estática más manejable, que permite las actualizaciones automáticas gracias a la forma en la cual es invocado el uso del sistema, agrega más módulos como el económico, que maneja factores como activos, ingresos, egresos, animales, trabajadores, terrenos como potreros o pastizales, y por su puesto la producción de leche. De la misma forma se tomó en cuenta el manejo de licenciamiento como libre, el código desarrollado está en JSP, levantando dos ambientes, uno que es llamado server, y el otro es el cliente que hace la invocación al server para consumir los datos y presentar las pantallas mediante un explorador Web, por parte de la base de datos se mantuvo la Base de PostgreSQL. (Salazar Badillo, 2015)

Hay que recalcar que las tecnologías que manejan se pueden instalar en diferentes sistemas operativos. Una de estas tecnologías son IDE Netbeans 7.0.1, que provee de soporte a múltiples lenguajes como Java, PHP, Groovy, C/C++, HTML.

El servidor Web Glassfish al igual que Netbeans es gratuito y *Opensource*, esto permite el acceso remoto a través de la web hacia el servidor, que administra por medio de una interfaz gráfica el acceso y la seguridad de manera organizada, para el manejo de la interfaz gráfica Web, también esta PrimeFaces que es una librería para Java Server Faces (JSF) que permite la integración con múltiples componentes y facilita el diseño.

Justificación

Según estudios realizados por el Centro de Investigación de la Leche (CILEC) perteneciente a la Universidad Politécnica Salesiana existen carencias en la

generación de información de los pequeños y medianos productores ganaderos en las fincas o haciendas del cantón Cayambe para llevar un adecuado registro de datos que permitan la obtención de indicadores ambientales y sociales.

Se han realizado investigaciones vinculadas al ámbito social obteniendo parámetros cualitativos que sirven como variables para la obtención de indicadores sociales. En cuanto al aspecto ambiental aún no existen estudios técnicos basados en niveles de afectación del medio ambiente para elaborar variables en el desarrollo de indicadores ambientales dentro de la actividad ganadera.

El problema y necesidad principal se centra en llevar información suelta, sin un orden específico que no ayudaría a generar reportes confiables para el análisis de datos que a futuro podría traer complicaciones si se sigue recopilando información de esta manera y sin automatizarlos ya que los productores no podrán saber cómo evoluciona la actividad y productividad dentro de su finca o hacienda para tomar decisiones que favorezcan al producto y economía ganadera.

En base a esta necesidad es necesario contar con un sistema informático que integre módulos ajustándose a la obtención, manipulación y gestión de indicadores sociales y ambientales a la aplicación Web “Indicadores de sostenibilidad CILEC” desarrollado previamente por los estudiantes: DIEGO IVAN SALAZAR BADILLO y LORENA ALEXANDRA GUAMANTICA CAIZA, que calcula indicadores económicos y productivos de sostenibilidad, agilizando así el proceso y obtención de los resultados en un menor tiempo, evitando cálculos innecesarios y el trabajo manual permitiendo de esta manera un mejor control en sus fincas.

Esto hace que el proyecto sea viable y justifica la integración de estos nuevos módulos, facilitando su uso a los usuarios del CILEC involucrados en el proceso de automatización de la información.

Objetivo general

Analizar, diseñar y desarrollar un Sistema Informático para la obtención de indicadores de sostenibilidad: ambientales y sociales para la producción de leche en fincas del cantón Cayambe.

Objetivos específicos

Analizar y obtener los requerimientos de los pequeños y medianos productores representados por el Centro de Investigación de la Leche (CILEC) en cuanto al impacto ambiental y social en las fincas del cantón Cayambe.

Analizar el Sistema Web “Indicadores de sostenibilidad CILEC” y su estructura para integrar el sistema informático para la obtención de indicadores ambientales y sociales.

Diseñar el sistema en función de la metodología XP (*Extreme Programming*) y diagramas UML correspondientes, los mismos que facilitarán el desarrollo y estructura del mismo.

Desarrollar los módulos del sistema en función a los diagramas proporcionados por la metodología XP.

Integrar al Sistema Web “Indicadores de sostenibilidad CILEC” los módulos de administración, seguridad, mantenimiento, registro y reportes.

Realizar pruebas de funcionamiento para garantizar que la información obtenida sea exacta, segura, completa y administrable.

Presentar el funcionamiento del sistema para alimentar los datos de la aplicación y cómo generar los reportes correspondientes.

Capítulo 1

Estado del arte

1.1. Marco referencial o institucional

Institucionalmente la Universidad Politécnica Salesiana posee un proyecto llamado Centro de Investigación de la Leche (CILEC), el cual tiene como propósito contribuir en forma efectiva al conocimiento y solución de los problemas de la ganadería bovina y de la cadena de valor de la leche a través de la investigación y vinculación con productores, industriales y consumidores de la misma, buscando el equilibrio con el medio ambiente, respetando las dinámicas sociales, a la vez de mejorar el propio que hacer académico de la Universidad.

El CILEC tiene como Visión, el poder integrar muchas áreas de conocimiento, las cuales buscan cohabitar e interactuar dinámicamente, permitiendo que el proyecto crezca y aporte cada vez más en diferentes frentes. Posee dos principales grupos de investigación, el primero es "Producción primaria y sostenibilidad en la cadena de leche" y el segundo "Sistema de Gestión de la calidad e inocuidad alimentaria en leche y derivados", juntos aportan hacia el manejo eficiente tanto en el sector productivo como en el industrial, respectivamente. Los indicadores realizados hasta el momento han sido desarrollados en base a factores productivos y económicos los cuales son esenciales para poder manejar más ámbitos, como ambientales y sociales debido a que se pueden tener relaciones como material vs cantidad de desecho, o sueldo vs población de familia, en fin.

El primer sistema para el CILEC llamado "SysFarm"; desarrollado por los estudiantes GLENDA CAMPOVERDE y DAVID PADILLA, ha cumplido con su objetivo, el cual es proveer de una herramienta para el manejo de indicadores productivos, entre las características sobresalientes posee un login, manejo los usuarios y perfiles, algo en contra es que es una aplicación de escritorio, esto implica que si hay un nueva mejora o actualización esta se la deba hacer en cada sitio donde esta haya sido instalada, aun continua activa y siendo usada por el personal, de este sistema se espera que pueda pasar a uno nuevo que fue desarrollado en ambiente Web llamado "Indicadores de sostenibilidad CILEC".

Fue desarrollada una herramienta, que entre sus principales características están el poder manejar los indicadores no solo los productivos, sino también los económicos y nutricionales, además de integrar a este nuevo ambiente se busca por otro lado que el sistema pueda tener características que permitan llevar las actualizaciones de sistema de forma centralizada. La herramienta aún no se ha instalado en el servidor, y tampoco hubo la capacitación sobre el uso de la misma, ni la entrega de los manuales.

Actualmente las necesidades de obtención de información a través de indicadores están enfocadas en los ámbitos sociales y ambientales. En lo social existen investigaciones previas tales como recolección de datos y flujos, se ha avanzado con el estudio previo, a modo de requerimiento, también se tiene medios como tabularlos; y por la parte de los ambientales, no existe avances significativos, debido a que no se ha iniciado un estudio, institucionalmente tampoco se ha estimado el impacto en costos y operación, la magnitud que esto conlleva impide que al momento haya al menos un análisis nuevo dedicado por parte de la institución.

1.2. Marco teórico

1.2.1. Indicadores. Un indicador representa una herramienta mediante la cual vamos a obtener información clara, específica y única del resultado de un acontecimiento u objetivo, estos pueden ser desarrollados de forma cualitativa o cuantitativa según sus variables relacionadas con el fin de llegar al mejor análisis de los resultados. (CONEVAL, 2013)

1.2.2. Tipos de indicadores.

Indicadores de sostenibilidad. Son parámetros que se miden cuantitativamente y son importantes para el análisis de un resultado sostenible como medios de una realidad compleja centrándose en aspectos relevantes del tema de estudio como por ejemplo ambientales, sociales, productivos y económicos para su proceso de desarrollo con el fin de buscar un equilibrio en el diseño, obtención e interpretación de la información. (Bethelmy, 2011)

Indicadores sociales. Los indicadores sociales son elementos efectivamente cifrados que dan lugar a la descripción de la realidad social en las fincas del cantón Cayambe de los pequeños y medianos productores, evaluando la eficacia en la producción lechera para así obtener información precisa y rápida del análisis desarrollado en el sector social ganadero.

Los indicadores definidos por el CILEC mediante una encuesta realizada a productores de las fincas del cantón Cayambe, los mismos que se muestran en la aplicación Web para la obtención de reportes finales, son: registro de participación en general, valoración personal respecto a la vivienda, valoración personal respecto a

servicios de salud, características visibles a los servicios de salud, permanencia en el predio “sucesión”, valoración de satisfacción del trabajo en la finca, valoración de la situación económica familiar, participación conjunta en producción de bienes, capacitación productiva en los últimos 3 años. Dentro de estos indicadores tenemos varias preguntas que se muestran como variables para obtener un resultado final cuantitativo de los mismos.

Indicadores ambientales. Son un conjunto de parámetros mediante los cuales se obtiene información cuantitativa o cualitativa sobre un determinado fenómeno que refleja de forma sintética una preocupación dentro del campo ambiental. Entre las principales variables de Agua a analizar tenemos: toxicidad, coloración, turbidez, residuos; para Aire: toxicidad, partículas suspendidas, agentes químicos, presencia de gases; y para el Suelo: rastros de compuestos químicos, presencia de metales, humedad, PH.

La forma en la cual se va a recolectar los datos para los indicadores ambientales son a través de un conjunto de análisis químicos realizados en las fincas a los elementos agua, aire y suelo, para ser analizados en el transcurso tiempo en periodos y compararlos si así los requirieran.

1.3. Herramientas. Las herramientas que se requerirán para desarrollar e implementar el presente proyecto del sistema Web son las siguientes:

Sistema operativo CentOS. La distribución CentOS Linux es una plataforma estable, predecible, manejable y reproducible derivado de las fuentes de Red Hat Enterprise Linux (RHEL). Desde marzo de 2004, CentOS Linux ha sido una distribución apoyada por la comunidad derivada de fuentes proporcionadas libremente al público por Red Hat. Como tal, CentOS Linux aspira a ser funcionalmente compatible con Red Hat Enterprise Linux. CentOS Linux es sin costo y libre de redistribuir. CentOS Linux es desarrollado por un pequeño pero creciente grupo de desarrolladores principales. A su vez los desarrolladores principales son apoyados por una comunidad de usuarios activa incluyendo administradores de sistemas, administradores de red, administradores, principales contribuyentes de Linux, y los entusiastas de Linux de todo el mundo. (Project, 2015)

Servidor web GlassFish. Es un servidor de aplicaciones desarrollado por Sun Microsystems que implementa las tecnologías definidas en la plataforma Java EE y permite ejecutar aplicaciones que siguen esta especificación. La versión comercial es denominada Sun GlassFish Enterprise Server. Soporta las últimas versiones de tecnologías como: JSP, Servlets, EJBs, Java API para Servicios Web (JAX-WS), Arquitectura Java para Enlaces XML (JAXB), Metadatos de Servicios Web para la Plataforma Java 1.0, y muchas otras tecnologías. (Moreno Pérez, 2014, págs. 13, 14)

Java. Es uno de los lenguajes más utilizados en la actualidad. Es un lenguaje de propósito general y su éxito radica en que es el lenguaje de Internet. Applets, Servlets, páginas JSP o JavaScript utilizan Java como lenguaje de programación. El éxito de Java radica en que es un lenguaje multiplataforma. Java utiliza una máquina virtual en el sistema destino y por lo tanto no hace falta recompilar de nuevo las

aplicaciones para cada sistema operativo. Java, por lo tanto, es un lenguaje interpretado que para mayor eficiencia utiliza un código intermedio (*bytecode*). Este código intermedio o *bytecode* es independiente de la arquitectura y por lo tanto puede ser ejecutado en cualquier sistema. (Moreno Pérez, 2014, págs. 13, 14)

JSP (*Java Server Page*). Mediante HTML (Hypertext Markup Language o lenguaje de Marcado de HiperTexto) se puede enviar información desde un servidor web hasta un cliente. Sin embargo, esta información es estática y no es posible suministrarla de forma dinámica, es decir, información que es cambiante al pasar el tiempo, como por ejemplo, la que se almacena en una base de datos.

Evidentemente, para construir una página web dinámica con HTML se debe hacer uso de algo más: un lenguaje tipo script que permita procesar la información y de algún modo mantenerla actualizada en el cliente. Ese script puede estar escrito en ASP, JSP o PHP. JSP (*Java Server Page*) posee un funcionamiento básico que trabaja de la siguiente forma:

Una página JSP es enviada al cliente en lugar de una HTML.

Si no hay problemas se establece la comunicación entre el servidor con información adicional del cliente.

Mediante JSP se construye la página HTML estática que se envía al cliente y se rompe la comunicación con éste.

Se visualiza la página HTML en el cliente.

Los *Servlets* constituyen aplicaciones Java que crean contenido HTML mediante sentencias *out.print (...)*, lo que las convierte en algo tedioso. Por ello, Sun Microsystems desarrolló JSP como alternativa a generar código del lado del servidor. El código generado queda embebido dentro del HTML tal y como se hace también en PHP o ASP. Con JSP se separa el código Java del HTML y equivalen a *Servlets* que se ejecutan del lado del servidor.

Una página JSP es un archivo que se construye con marcas y etiquetas HTML. Dentro de la sección *body* se pueden intercalar etiquetas especiales o instrucciones Java entre los símbolos `<% y %>` Un *Servlet*, por su parte, es un programa desarrollado en Java que posee cierta estructura y un funcionamiento especial. Es una contraposición al termino *Applet* pues éste se ejecuta en el navegador de un cliente, mientras que el *Servlet* lo hace en el servidor de la aplicación web. En resumen, todo programa JSP en el servidor se convierte en un *Servlet* para producir una página HTML que envía al cliente. (Gómez Jiménez, 2012, pág. 227)

Netbeans 7.1. Es un entorno modular para el desarrollo de aplicaciones informáticas, escrito en lenguaje de programación Java. Este IDE (*Integrated Development Environment*) está desarrollado para la construcción de sistemas informáticos de diversa índole: aplicaciones de escritorio, para la web o para dispositivos móviles. Se encuentra en el mercado de los IDE's que soportan la plataforma Java para aligerar el desarrollo de software mediante el suministro de componentes y librerías reutilizables.

NetBeans IDE constituye un entorno de desarrollo donde los desarrolladores pueden escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Cabe mencionar que NetBeans está desarrollado en Java pero es extensible a cualquier otro lenguaje de programación. Asimismo, que NetBeans IDE es un producto de libre distribución y uso.

La versión 7.1 de NetBeans presenta algunas mejoras importantes con respecto a las versiones anteriores. Esta herramienta permite a los desarrolladores de software crear, de forma rápida, aplicaciones Java, PHP, JavaScript y AJAX, Groovy y Grails. Está apoyada por una importante comunidad de colaboradores técnicos, documentación y *plugins* de terceros de amplia gama. La herramienta introduce soporte para JavaFX 2.0, mejoras en el GUI (*Builder de Swing*), CSS3, utilidades para depuración visual de interfaces de usuario de Swing, nuevo depurador PHP y algunas mejoras en JavaEE y Maven. (Gómez Jiménez, 2012, págs. 3, 4)

Motor de base de datos PostgreSQL. Es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos y libre, publicado bajo la licencia BSD. Como muchos otros proyectos de código abierto, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una empresa y/o persona, sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores que trabajan de forma desinteresada, altruista, libre y/o apoyada por organizaciones comerciales. Dicha comunidad es denominada el PGDG (*PostgreSQL Global Development Group*). Las características principales son:

Alta concurrencia. Permite acceder a una misma tabla mientras un proceso escribe también en ella, sin necesidad de bloqueos. Podrá visualizar todo lo que se haya hecho *commit*. (Cuenca Sarango, 2013, págs. 50, 59, 60, 61, 62)

Amplia variedad de tipos nativos. PostgreSQL provee nativamente soporte para: Números de precisión arbitraria, texto de largo ilimitado, figuras geométricas (con una variedad de funciones asociadas), direcciones IP (IPv4 e IPv6), Bloques de direcciones estilo CIDR, direcciones MAC, arrays.

Soporte para transacciones distribuidas. Dos o más servidores se pueden integrar gracias a que se coordina entre los administradores de recursos donde un servidor de aplicaciones determina éxito de la transacción global según la ejecución de cada transacción local. (Cuenca Sarango, 2013, págs. 50, 59, 60, 61, 62)

Funciones. Bloques de código que se ejecutan en el servidor. Pueden ser escritos en varios lenguajes, con la potencia que cada uno de ellos da, desde las operaciones básicas de programación, tales como bifurcaciones y bucles, hasta las complejidades de la programación orientada a objetos o la programación funcional.

Lenguajes para PostgreSQL. PL/PgSQL (similar al PL/SQL de Oracle), C++, Java PL/Java web, PL/Perl, pPHP, PL/Python, PL/Ruby.

Lenguaje para aplicaciones estadísticas R por medio de PL/R. PostgreSQL soporta funciones que retornan "filas", donde la salida puede tratarse como un conjunto de valores que pueden ser tratados igual a una fila retornada por una consulta. Las funciones pueden ser definidas para ejecutarse con los derechos del usuario ejecutor o con los derechos de un usuario previamente definido. El concepto de funciones, en otros DBMS, son muchas veces referidas como procedimientos almacenados. (Cuenca Sarango, 2013, págs. 50, 59, 60, 61, 62)

1.4. Factibilidad del proyecto. Para el análisis de factibilidad se debe tener en cuenta aspectos técnicos, estos permitirán definir de una manera más precisa cuan rentable es económicamente hablando, o cuán funcional puede llegar a ser el software, o cuánto esfuerzo requiere su implementación. El análisis está basado en tres factores.

1.4.1. Factibilidad técnica. Para empezar el análisis técnico se tomara como referencia el sistema actual, por tanto será el uso de la tecnología disponible.

Requerimientos de software. Para el correcto funcionamiento de la aplicación Web tanto como para el cliente y el servidor actualmente cuenta con estas características:

Servidor:

Sistema operativo Server: Centos Server 6.5

Motor de BDD: PostgreSQL 9.0

Servidor Web: Glasfish 3.0

Directorio respaldos War

Conexión a internet

IP pública

Cliente:

Sistema operativo: Windows o Linux

Navegador Web: Mozilla Firefox 3.5

Conexión a Internet

Requerimientos de hardware. De la misma manera en capacidades a nivel de hardware para un correcto funcionamiento se tiene:

Servidor:

Mainbord Intel DP55WB

Procesador Intel Core i5-2500S 2.7 GHz

8 GB de memoria RAM DDR2

Disco duro de SATA de 2 TB 7200 RPM

Unidad de DVD ReWritable

Adaptador de red 10/100/1000 Mbps

Cliente:

Procesador Intel Pentium 4.1.6 GHz

512 de memoria RAM

80 GB en disco duro

Monitor con resolución de 1024 x 768

Unidad lectora de CD-ROM

Adaptador de red 10/100/1000 Mbps

1.4.2. Factibilidad operativa. El sistema con las nuevas implementaciones debe mantener la misma funcionalidad y operativamente intuitiva buscando la armonía de lo ya desarrollado, con respecto a la seguridad, administración y parametría el usuario debe ser capaz de usar el cien por ciento de lo desarrollado, esto asegura que lo construido estuvo en las expectativas propuestas.

Entre los beneficios más plausibles están; manejar un sistema el cual fue desarrollado bajo los mismos esquemas conceptuales y visualmente definidos en una interfaz que es manejada a través de plantillas aplicadas al entorno web. El usuario no tiene que preocuparse por los cambios que pudieran efectuarse, gracias al esquema que usa para el acceso desde el cliente hasta el server, este esquema web no necesita mayor mantenimiento o actualizaciones.

Para que los usuarios puedan tener un manejo fluido y profesional, deben ser capacitados ya sea a través de charlas o manuales técnicos debidamente documentados sobre las funcionalidades por áreas, módulos o perfiles. El usuario, tiene acceso a reportes que le permitirá manejar de forma masiva los datos tabulados.

Capítulo 2

Marco metodológico

Las metodologías creadas para el desarrollo de software surgen con la necesidad reiterada del proceso de ciclo de vida del mismo durante épocas donde la estructura del desarrollo de sistemas de información era rígida, metódica y no aceptaba cambios. Dentro de este contexto una metodología es la composición de métodos y procesos que buscan cumplir un objetivo o resultado exitoso y que está pueda ser reutilizada eficazmente. Por lo tanto una metodología del desarrollo de software es el proceso óptimo para el avance del ciclo de vida del proyecto o producto tecnológico a desarrollarse dentro del tiempo y presupuesto establecidos mostrando así su eficiencia y calidad. (Caracheo, 2014)

Las metodologías tradicionales del desarrollo de software se basan en la adquisición de requerimientos acordados una única vez previo al análisis y diseño, consiguiendo así un solo proyecto de estructura definida y extensa que sigue un proceso secuencial en una sola dirección y sin marcha atrás. En cambio las metodologías ágiles presentan flexibilidad y pueden ser modificadas según el proyecto y equipo de trabajo adaptándose mejor a los cambios por medio de la división hacia proyectos más pequeños en un corto período de tiempo. La comunicación y colaboración frecuente con el cliente es vital para el desarrollo y sus entregables. (Vélez, 2013)

2.1. Análisis de las metodologías ágiles. Existen varias opciones dentro de las metodologías ágiles las cuales se diferencian por sus características y estructuras en el desarrollo de aplicaciones Web, las siguientes son las más comunes.

DSDM. Es la metodología del desarrollo de sistemas dinámicos que se centra en entregar el producto final rápidamente controlando los procesos al mismo tiempo con el proyecto y sus estructuras orientadas a objetos. (Caracheo, 2014)

AUP. Es una versión simplificada de RUP que gestiona entregables incrementales en un período de tiempo manejando características del desarrollo como modelado UML, ágil gestión de cambios, readecuación la base de datos y obtención una mejor productividad. (Meneses Becerra, 2015)

SCRUM. Esta metodología logra un trabajo en equipo de forma eficaz empleando un conjunto de reglas y artefactos que generan el control empírico a los procesos con un enfoque incremental del proyecto. (Vélez, 2013)

XP. Esta metodología es la más utilizada para trabajar en proyectos pequeños o medianos y que sean cumplidos en un cierto período de tiempo especificando un conjunto simple de principios o variables que son el costo, el tiempo, la calidad y el alcance del proyecto. Se lo desarrolla en un equipo de 2 programadores y se realiza entregables constantemente a los usuarios finales haciendo más énfasis en el producto final que en la documentación. (Caracheo, 2014)

Por medio de la siguiente tabla comparativa de las metodologías ágiles que se utilizan para el desarrollo en una aplicación Web se pretende evidenciar la más conveniente para el desarrollo del presente sistema.

Tabla 1.
Comparación de metodologías ágiles para desarrollo web.

CARACTERÍSTICA	METODOLOGÍA			
	DSDM	AUP	SCRUM	XP
Trabajo de programación en parejas				X
Proceso de desarrollo Incremental e Iterativo	X	X	X	X
Fase de Análisis, Diseño y Pruebas	X	X	X	X
Calidad en cuanto a funcionabilidad, eficiencia y portabilidad.	X	X	X	X
Comunicación del equipo de trabajo con el usuario durante el proceso de desarrollo	X	X	X	X
Entregables y desarrollo final del proyecto a corto plazo			X	X
Documentación concisa del desarrollo del proyecto		X		X
Costes reducidos en función de tiempo y necesidad del proyecto			X	X
TOTAL	4	5	6	8

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Dentro de este cuadro comparativo la metodología XP muestra una mejor adecuación al proyecto por sus recursos humanos, técnicos, costos, tiempo de desarrollo del sistema y prioridad al usuario final ofreciendo una solución práctica en los cambios que se vayan presentando a medida que se realiza el proyecto para así mejorar u optimizar el desarrollo del aplicativo Web obteniendo el mejor resultado del producto final.

2.2. Metodología ágil XP. La metodología de XP trabaja estrechamente con el cliente, se hace pequeñas iteraciones cada dos semanas, donde no existe más documentación que el código en sí; la retroalimentación del cliente al sistema permite la modificación necesaria en cada versión del mismo teniendo en cuenta la disponibilidad necesaria de tiempo del usuario durante el desarrollo.

XP utiliza historias de usuarios la cual no puede demorar en desarrollarse más de una semana. Se debe definir un estándar en el tipo de codificación, lo cual le permite a los programadores tener definido un solo estilo al momento de programar. Al igual debe haber un *testing* en cada iteración con el fin de corregir mientras se programa.

La metodología XP busca agilidad, disciplina y un aporte de soluciones fáciles en el desarrollo de un proyecto de software. XP se fundamenta en los siguientes principios: minimizar los períodos de desarrollo; implicar al cliente desde el inicio, proceso y final de cada período.

2.2.1. Roles y responsabilidades en XP. Existen diferentes responsabilidades y tareas en XP junto a diferentes roles y objetivos durante el proceso:

Programador. Responsable de decisiones técnicas, construir el sistema, diseñar, programar y realizar pruebas.

Cliente. Determina la construcción del sistema, describe la funcionalidad para determinar el éxito de un aspecto.

Entrenador. Líder que toma decisiones importantes, principal responsable del proceso.

Rastreador. Conserva datos históricos.

Probador. Acompaña al cliente en la correcta ejecución del sistema y que se cumplan las funcionalidades realizando varios test.

2.2.2. Ciclo de vida de XP. El ciclo de vida de XP según una iteración de desarrollo es el tiempo en el que se realiza un conjunto de funciones determinadas siendo así correspondiente a un conjunto de historias de usuarios. Las iteraciones son cortas ya que entre más rápido se entreguen los desarrollos al cliente mucha más retroalimentación se va a obtener, lo cual significa una mejor calidad del producto a largo plazo. (Herrera Vega, 2012, págs. 53, 54)

2.2.3. Fases del ciclo de vida de XP.

Exploración. Lo importante en esta fase es describir a grandes rasgos los planteamientos del cliente sobre las historias de usuario para una versión preliminar del producto. Mientras tanto los desarrolladores pueden familiarizarse con el proyecto mediante prácticas, herramientas y tecnologías, a fin de explorar la arquitectura y tecnología a través de un prototipo, se estima que puede llevar hasta pocos meses dependiendo de cuan familiarizados estén los desarrolladores con la tecnología y que tan grande sea el proyecto también.

Planificación de la entrega. Toma unos días esta fase, aquí se realiza la estimación de esfuerzo por parte de los desarrolladores a partir de establecer las prioridades de las historias de usuario por parte del cliente. Se proponen conjuntamente con el

cliente cronogramas y acuerdos para la primera entrega, esta no debería ser de más de 3 meses.

La estimación de esfuerzo de los desarrolladores sobre la implementación de las historias se calcula tomando “el punto” como medida, que representa semanalmente el trabajo de programación ideal. La “Velocidad” del desarrollo, es registrada por el equipo, tomando los puntos de iteración, haciendo la suma a las historias de usuario correspondientes.

Iteraciones. Son varias y no deben durar más de tres semanas cada una. La primera puede esquematisar una arquitectura del sistema para usarse durante todo el proyecto. Idealmente, se construiría la arquitectura a partir de las historias que se evidencien con más potencial, aunque el cliente decide que historias quiere en cada iteración. La finalización de estas iteraciones indica la finalización del proyecto.

Algo vital en el plan de iteración es tener presente las historias de usuario no especificadas, el registro de la velocidad de desarrollo del proyecto, las pruebas de aceptación erradas, las tareas o puntos no terminados en las iteraciones anteriores, a fin de dar holgura al proyecto. También tener presente que las tareas de programación son asignadas a un desarrollador y ejecutadas por 2 desarrolladores. (Gimson, 2012, págs. 13, 14)

Antes de codificar se debe hacer un diseño simple basado en la metodología XP. Aunque en general el diseño es realizado por los propios desarrolladores en ocasiones se reúnen aquellos con más experiencia o incluso se involucra al

cliente para diseñar las partes más complejas. En estas reuniones se suelen emplear las tarjetas CRC cuyo objetivo es facilitar la comunicación y documentar los resultados. (Gimson, 2012, págs. 13, 14)

Producción. Esta fase requiere de pruebas adicionales y revisiones de rendimiento antes de que el sistema sea trasladado al entorno del cliente. Al mismo tiempo, se deben tomar decisiones sobre la inclusión de nuevas características a la versión actual debido a cambios.

Es posible que se rebaje el tiempo que toma cada iteración, de tres a una semana. Las ideas que han sido pospuestas y las sugerencias son documentadas para su posterior implementación (por ejemplo, durante la fase de mantenimiento). (Gimson, 2012, págs. 13, 14)

Mantenimiento. Mientras la primera versión se encuentra en producción, el proyecto XP debe mantener el sistema en funcionamiento al mismo tiempo que desarrolla nuevas iteraciones. Para realizar esto se requiere de tareas de soporte para el cliente. De esta forma, la velocidad de desarrollo puede bajar después de la puesta del sistema en producción. La fase de mantenimiento puede requerir nuevo personal dentro del equipo y cambios en su estructura. (Gimson, 2012, págs. 13, 14)

Muerte del proyecto. Es cuando el cliente no tiene más historias para ser incluidas en el sistema. Esto indica que se satisfacen todas las necesidades del mismo en aspectos como rendimiento y fiabilidad. Se genera la documentación final y no se realizan más cambios en la arquitectura. La muerte del proyecto también

ocurre cuando el mismo no genera los beneficios esperados por el cliente o cuando no hay presupuesto para mantenerlo. (Gimson, 2012, págs. 13, 14)

2.3. Artefacto UML. El UML (Lenguaje de Modelamiento Unificado) se utiliza para visualizar, especificar y documentar de una manera gráfica los componentes o artefactos del sistema gestionando por medio de diagramas las diferentes decisiones de análisis y diseño necesarias para el desarrollo de sistemas. Los principales diagramas utilizados para representar una vista particular del software son diagramas de casos de uso, de clases, de secuencia y diagramas de estados.

Historias de caso de uso. Son herramientas de modelización para visualizar requisitos funcionales del sistema siendo está la descripción de cada proceso de interacción entre el actor (usuario) con el sistema de modo que pueda ser entendido por cualquier persona sin previos conocimientos técnicos.

Diagramas de casos de uso. No especifican el comportamiento de los casos de uso sino las relaciones entre el software y los actores que están ligados externamente al mismo, puede ser el factor humano como usuario del software u otro sistema que se comunique al nuestro siendo elementos básicos del diagrama para delimitar el alcance del proyecto. (Fontela, 2011)

Diagramas de clases. En este diagrama encontramos las clases que se van a utilizar dentro del sistema por medio del cual se obtiene información del mismo o se guarda los datos a procesar con el fin de dar respuesta a peticiones del usuario dando así la visión estática del software.

Diagramas de secuencia. Permite saber cómo interactúan los elementos del sistema desde el actor y sus procesos de manera ordenada hasta que se cumple su función final. Cada proceso sigue una secuencia vertical por medio de mensajes temporales descritos en el diagrama. (Cabot Sagrera, 2013)

2.4. Análisis de requerimientos.

2.4.1. Análisis general. La Universidad Politécnica Salesiana por medio de su centro de investigación CILEC ubicado en el cantón Cayambe tiene como función principal el estudio, control y seguimiento de la productividad ganadera bovina y la cadena de valor de la leche tanto de los pequeños y medianos productores así como consumidores del producto, controlando y solucionando problemas de forma efectiva para el equilibrio de la sociedad con el medio ambiente manteniendo los estándares de estudio del CILEC y su visión integral dentro de cada proyecto que en ella se realice.

El CILEC por medio de sus objetivos de producción, calidad, industrialización, comercialización y consumo, realiza la estructuración y planificación para la obtención de leche y sus derivados hasta el consumo del producto final. Dentro del proyecto para la obtención de indicadores productivos y económicos en fincas y centros de acopio del cantón Cayambe se evidenció la creación del sistema web “Indicadores de sostenibilidad CILEC” que por medio del ingreso de datos recolectados en formularios y datos almacenados del software “SysFarm” se obtiene reportes con información real y automatizada para evaluar la productividad en cuanto a estos indicadores.

El presente proyecto tiene como objetivo principal la obtención de indicadores sociales y ambientales por medio del desarrollo de módulos que serán integrados al sistema web “Indicadores de sostenibilidad CILEC” con datos recolectados por medio de encuestas realizadas a los medianos y pequeños productores en los centros de acopio y fincas en donde se realiza la producción de la leche y sus derivados obteniendo así una nueva versión del sistema web “Indicadores de sostenibilidad CILEC” v2.0.

2.4.2. Especificación de requerimientos del sistema. La especificación de requerimientos se centra en un documento el cual muestra de una manera precisa, confiable y completa; el diseño, las características, requisitos y el comportamiento que va tener el sistema web u otro componente dentro del mismo. Para obtener un buen resultado al desarrollar un sistema se debe tener en cuenta que la forma de especificación completa de requerimientos tiene mucho que ver con la calidad de solución del mismo.

En base a este contexto se ha realizado el documento SRS (Especificación de Requerimientos de Software), donde se puede visualizar los requerimientos tanto funcionales como no funcionales utilizados para el correcto desarrollo de los módulos descritos en este documento, que serán integrados al sistema Web “Indicadores de sostenibilidad CILEC”, con la aprobación del documento SRS por los principales usuarios involucrados del CILEC el cual se detalla a continuación:

SRS (Especificación de Requerimientos de Software).

Introducción. Este documento es una SRS para el Sistema web “Indicadores de sostenibilidad CILEC v2.0” basándose en la estructura de recomendaciones prácticas de la especificación de requerimientos definida por el estándar ANSI/IEEE 830, 1998: Especificación de Requisitos de Software.

Propósito. El propósito principal de este documento es determinar los requerimientos funcionales como no funcionales para desarrollar el sistema web que proporcionará la gestión para la obtención de indicadores sociales y ambientales manipulados por el personal del CILEC.

Alcance. La presente obtención de requerimientos está dirigida a los principales usuarios del sistema, para continuar con el proceso de desarrollo de los módulos que se integrarán sobre el sistema web “Indicadores de sostenibilidad CILEC”, los cuales tienen por objetivo principal el gestionar la obtención de indicadores sociales y ambientales.

Personal involucrado.

Nombre: Daniel Giovanni Díaz Ortiz

Rol: Tutor del proyecto

Categoría Profesional: Ingeniero

Responsabilidad: Verificar el desarrollo del proyecto y entrega del mismo

Información de contacto: ddiaz@ups.edu.ec

Nombre: Paúl Esteban Medina Herrera

Rol: Analista, diseñador y programador

Categoría Profesional: Estudiante Egresado – Universidad Politécnica Salesiana

Responsabilidad: Análisis, diseño y programación del sistema Indicadores de sostenibilidad CILEC v2.0

Información de contacto: estebanheavy@hotmail.com

Nombre: Edison Fernando Calvopiña Armas

Rol: Analista, diseñador y programador

Categoría Profesional: Estudiante Egresado – Universidad Politécnica Salesiana

Responsabilidad: Análisis, diseño y programación del sistema Indicadores de sostenibilidad CILEC v2.0

Información de contacto: edison_calvopina@hotmail.com

Nombre: Narciza de Jesús Requelme

Rol: Usuario

Categoría Profesional: Doctora

Responsabilidad: Directora del CILEC

Información de contacto: nrequelme@ups.edu.ec

Nombre: Nancy Fabiola Bonifáz García

Rol: Usuario

Categoría Profesional: Doctora

Responsabilidad: Directora (E) del CILEC

Información de contacto: nbonifaz@ups.edu.ec

Definiciones, acrónimos y abreviaturas.

Usuario: Actor que realiza la gestión de indicadores

SRS: Especificación de Requerimientos de Software

CILEC: Centro de Investigación de la Leche

SIS CILEC v2.0: Sistema de Indicadores de sostenibilidad CILEC v2.0

RF: Requerimiento Funcional

RNF: Requerimiento No Funcional

Referencia. Estándar IEEE 830 – 1998

Resumen. En primera instancia se evidencia la especificación de requisitos del sistema Web SIS CILEC v2.0 para luego obtener las funciones que el sistema debe realizar con sus principales características, definiendo así los requisitos para el desarrollo del sistema.

2.5. Descripción general.

Aspecto del producto. El sistema “Indicadores de sostenibilidad CILEC v2.0” está basado en entorno WEB permitiendo la integración al sistema web “Indicadores de sostenibilidad CILEC” para la obtención de indicadores, logrando interconectar varios usuarios al mismo tiempo.

Características de los usuarios.

Tabla 2.

Tipo de usuario administrador del sistema.

Tipo de usuario	Administrador del Sistema
Formación	Técnico CILEC
Actividades	Administrar el sistema, los usuarios, parámetros sociales, parámetros ambientales y controlar el uso del mismo.

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 3.

Tipo de usuario CILEC.

Tipo de usuario	Usuario CILEC
Formación	Técnico CILEC
Actividades	Es el actor responsable de obtener los indicadores por fincas.

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 4.

Tipo de usuario finca.

Tipo de usuario	Usuario Finca
Formación	Usuario Finca
Actividades	Responsable de registrar todos los datos de gestión social y ambiental de la finca al cual pertenece, ya que a partir de aquellos datos el sistema generará los indicadores

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Limitaciones.

Interfaz utilizada en intranet.

Lenguajes y tecnologías en uso: HTML, JAVA, IREPORT, POSTGRESQL.

Aceptación de consultas simultaneas.

Uso del modelo cliente/servidor.

Desarrollo del sistema amigable para el usuario.

Suposiciones y dependencias.

Los equipos deben cumplir las necesidades de requerimientos aquí descritos de manera permanente y confiable.

2.5.1. Requisitos específicos.

Requerimientos funcionales.

Tabla 5.

Requerimiento funcional 01: Autenticación del usuario.

Identificación del requerimiento:	RF01
Nombre del Requerimiento:	Autenticación del Usuario.
Características:	Los usuarios deberán identificarse para acceder a la función específica del sistema.
Descripción del requerimiento:	El usuario podrá ingresar al sistema por medio de la pantalla principal de autenticación y según su nivel de usuario tendrá acceso a los módulos de indicadores sociales y ambientales.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none">• RNF01• RNF03• RNF04• RNF05• RNF06• RNF07
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 6.

Requerimiento funcional 02: Calidad de la información.

Identificación del requerimiento:	RF02
Nombre del Requerimiento:	Calidad de la información.
Características:	El sistema garantizará a los usuarios la calidad de la información que se registre en el mismo.
Descripción del requerimiento:	Garantizar la calidad de la información registrada en el sistema por medio de validadores y controladores de ingreso de datos en campos obligatorios.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none">• RNF06• RNF07
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 7.

Requerimiento funcional 03: Menús y submenús para módulos social.

Identificación del requerimiento:	RF03
Nombre del Requerimiento:	Menús y submenús para módulos social.
Características:	Menús con submenús desplegados para manejo de módulo social o ambiental.
Descripción del requerimiento:	Crear menús y submenús para el manejo de las principales características dentro de los módulos social o ambiental en el cual se va a ingresar los datos para la obtención de indicadores sociales o ambientales.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF03
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 8.

Requerimiento funcional 04: Submenú participación en general para módulo social.

Identificación del requerimiento:	RF04
Nombre del Requerimiento:	Submenú participación en general para módulo social.
Características:	Crear submenú para llevar inventario de participación en general mediante el ingreso de datos sociales de un usuario de una determinada finca obtenidos de la base de datos.
Descripción del requerimiento:	Crear submenú para seleccionar una finca y un usuario ya registrado para el ingreso de datos obligatorios en el formulario del inventario de participación en general para poder habilitar el siguiente submenú.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF03 • RNF05 • RNF06 • RNF07
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 9.

Requerimiento funcional 05: Submenú calidad de vida subjetiva para módulo social.

Identificación del requerimiento:	RF05
Nombre del Requerimiento:	Submenú calidad de vida subjetiva para módulo social.
Características:	Crear submenú para llevar inventario de calidad de vida subjetiva por medio de ingreso de datos sociales de un usuario de una determinada finca.
Descripción del requerimiento:	Crear submenú para seleccionar una finca y un usuario para el ingreso de datos obligatorios en el inventario de calidad de vida subjetiva dentro de los diferentes formularios para la obtención de indicadores sociales de este inventario.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF03 • RNF05 • RNF06 • RNF07
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 10.

Requerimiento funcional 06: Creación de pantallas para formularios de inventarios sociales.

Identificación del requerimiento:	RF06
Nombre del Requerimiento:	Creación de Pantallas para formularios de inventarios sociales.
Características:	Crear pantallas para el ingreso de datos en los diferentes formularios.
Descripción del requerimiento:	Crear pantallas para el ingreso de datos requeridos por los formularios dentro de los submenús inventario de participación en general y el inventario de calidad de vida subjetiva para la obtención de indicadores sociales según la clasificación de la finca.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF03 • RNF05 • RNF06 • RNF07
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 11.

Requerimiento funcional 07: Validación de formularios sociales.

Identificación del requerimiento:	RF07
Nombre del Requerimiento:	Validación de formularios sociales.
Características:	Validar llenado de formularios.
Descripción del requerimiento:	Por medio del botón guardar y un mensaje de confirmación validar los registros en los campos para ser guardados correctamente en la base de datos.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF06 • RNF07
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 12.

Requerimiento funcional 08: Menú reportes.

Identificación del requerimiento:	RF08
Nombre del Requerimiento:	Menú Reportes.
Características:	Creación de un menú para mostrar los diferentes reportes sociales.
Descripción del requerimiento:	Crear un menú de reportes con un submenú para clasificar los diferentes reportes de indicadores sociales.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF03
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 13.

Requerimiento funcional 09: Pantalla reportes sociales.

Identificación del requerimiento:	RF09
Nombre del Requerimiento:	Pantalla Reportes Sociales.
Características:	Creación de pantallas para mostrar los diferentes reportes sociales.
Descripción del requerimiento:	Crear pantallas para visualizar la información necesaria de indicadores sociales mediante reportes que muestran curvas

	estadísticas basados en base a los datos ingresados en los diferentes formularios.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF03 • RNF05 • RNF06 • RNF07
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 14.

Requerimiento funcional 10: Menús y submenús para módulo ambiental.

Identificación del requerimiento:	RF10
Nombre del Requerimiento:	Menús y submenús para módulo ambiental.
Características:	Menús con submenús desplegables para manejo de módulo ambiental.
Descripción del requerimiento:	Crear menús y submenús para el manejo de las principales características dentro de los módulos ambientales en el cual se va a ingresar los datos para la obtención de indicadores ambientales.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF03
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 15.

Requerimiento funcional 11: Submenú agua para módulo ambiental.

Identificación del requerimiento:	RF11
Nombre del Requerimiento:	Submenú Agua para módulo ambiental.
Características:	Crear submenú para el ingreso de parámetros relacionados con el Agua, los datos ingresados corresponden a resultados de exámenes hechos en la finca.
Descripción del requerimiento:	Crear el submenú “Agua” accesible para los usuarios “Administrador Finca” los cuales deberán ingresar el resultado del examen de agua realizado en su Finca.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF03 • RNF04

	<ul style="list-style-type: none"> • RNF05 • RNF06 • RNF07
Prioridad del requerimiento:	
Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 16.

Requerimiento funcional 12: Submenú suelo para módulo ambiental.

Identificación del requerimiento:	RF12
Nombre del Requerimiento:	Submenú Suelo para módulo ambiental.
Características:	Crear submenú para el ingreso de parámetros relacionados con el suelo, los datos ingresados corresponden a resultados de exámenes hechos en la finca.
Descripción del requerimiento:	Crear el submenú “Suelo” accesible para los usuarios “Administrador Finca” los cuales deberán ingresar el resultado del examen de suelo realizado en su Finca.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF03 • RNF04 • RNF05 • RNF06 • RNF07
Prioridad del requerimiento:	
Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 17.

Requerimiento funcional 13: Submenú aire para módulo ambiental.

Identificación del requerimiento:	RF13
Nombre del Requerimiento:	Submenú Aire para módulo ambiental.
Características:	Crear submenú para el ingreso de parámetros relacionados con el aire, los datos ingresados corresponden a resultados de exámenes hechos en la finca.
Descripción del requerimiento:	Crear el submenú “Aire” accesible para los usuarios “Administrador Finca” los cuales deberán ingresar el resultado del examen de suelo realizado en su Finca.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF03 • RNF04

	<ul style="list-style-type: none"> • RNF05 • RNF06 • RNF07
Prioridad del requerimiento:	
Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 18.

Requerimiento funcional 14: Submenú agroquímicos para módulo ambiental.

Identificación del requerimiento:	RF14
Nombre del Requerimiento:	Submenú Agroquímicos para módulo ambiental.
Características:	Crear submenú para el ingreso de parámetros relacionados con los agroquímicos, los datos ingresados corresponden a resultados de exámenes hechos en la finca.
Descripción del requerimiento:	Crear el submenú “Agroquímico” accesible para los usuarios “Administrador Finca” los cuales deberán ingresar el resultado del examen de suelo realizado en su Finca.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF03 • RNF04 • RNF05 • RNF06 • RNF07
Prioridad del requerimiento:	
Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 19.

Requerimiento funcional 15: Creación de pantallas para formularios ambientales.

Identificación del requerimiento:	RF15
Nombre del Requerimiento:	Creación de Pantallas para formularios ambientales.
Características:	Crear pantallas para el ingreso de datos en los diferentes formularios.
Descripción del requerimiento:	Crear pantallas para el ingreso de datos requeridos por los formularios dentro de los submenús ambientales para la obtención de indicadores sociales según la clasificación de la finca.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF03 • RNF05

	<ul style="list-style-type: none"> • RNF06 • RNF07
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 20.

Requerimiento funcional 16: Validación de formularios ambientales.

Identificación del requerimiento:	RF16
Nombre del Requerimiento:	Validación de formularios ambientales.
Características:	Validar llenado de formularios.
Descripción del requerimiento:	Por medio del botón guardar y un mensaje de confirmación validar los registros en los campos para ser guardados correctamente en la base de datos.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF06 • RNF07
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 21.

Requerimiento funcional 17: Validación de formularios ambientales.

Identificación del requerimiento:	RF17
Nombre del Requerimiento:	Menú Reportes.
Características:	Creación de un menú para mostrar los diferentes reportes ambientales.
Descripción del requerimiento:	Crear un menú de reportes con un submenú para clasificar los diferentes reportes de indicadores ambientales.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF03
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 22.

Requerimiento funcional 18: Pantalla reportes ambientales.

Identificación del requerimiento:	RF18
Nombre del Requerimiento:	Pantalla Reportes Ambientales.
Características:	Creación de pantallas para mostrar los diferentes reportes ambientales.
Descripción del requerimiento:	Crear pantallas para visualizar la información necesaria de indicadores ambientales mediante reportes que muestran curvas estadísticas basados en base a los datos ingresados en los diferentes formularios.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF03 • RNF05 • RNF06 • RNF07
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Requerimientos no funcionales.

Tabla 23.

Requerimiento no funcional 01: Interfaz del sistema.

Identificación del requerimiento:	RNF01
Nombre del Requerimiento:	Interfaz del sistema.
Características:	La interfaz del sistema es amigable y su utilización es sencilla para el usuario final.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe considerar una interfaz amigable.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 24.

Requerimiento no funcional 02: Mantenimiento.

Identificación del requerimiento:	RNF02
Nombre del Requerimiento:	Mantenimiento.
Características:	Los manuales de usuario y del sistema respectivamente serán entregados en acuerdo con el usuario final.
Descripción del requerimiento:	El sistema dispondrá de documentación que permita llevar de una manera sencilla los cambios realizados en el mismo.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 25.

Requerimiento no funcional 03: Tiempo de respuesta.

Identificación del requerimiento:	RNF03
Nombre del Requerimiento:	Tiempo de respuesta.
Características:	El sistema web garantizará a los usuarios un tiempo de respuesta en función al proceso realizado ofreciéndole estabilidad a la misma.
Descripción del requerimiento:	La información almacenada o registros realizados podrán ser consultados y actualizados permanente y simultáneamente, sin que esto afecte el tiempo de respuesta del sistema.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 26.

Requerimiento no funcional 04: Nivel de usuario.

Identificación del requerimiento:	RNF04
Nombre del Requerimiento:	Nivel de Usuario.
Características:	Garantizará al usuario el acceso de información de acuerdo al nivel que posee.
Descripción del requerimiento:	Facilidades y controles con roles de usuario para permitir el acceso a la información a usuarios autorizados a través del

	sistema Web.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 27.

Requerimiento no funcional 05: Disponibilidad continua del sistema.

Identificación del requerimiento:	RNF05
Nombre del Requerimiento:	Disponibilidad continua del sistema.
Características:	El sistema debe estar funcional mientras el servidor este encendido
Descripción del requerimiento:	La confiabilidad del sistema será en asegurar el servicio para los usuarios de manera permanente los 7 días las 24 horas, garantizando su funcionamiento con un plan de contingencia en caso de fallos o que se apague el servidor
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 28.

Requerimiento no funcional 06: Control de validaciones.

Identificación del requerimiento:	RNF06
Nombre del Requerimiento:	Control de validaciones.
Características:	El sistema asegurará un correcto control de validaciones en los campos que se requiera ingreso de información.
Descripción del requerimiento:	Garantizar el ingreso de datos correctos al sistema con validaciones semánticas, léxicas y sintácticas en todos los campos obligatorios con respecto a la información que se maneja en documentos y archivos.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 29.

Requerimiento no funcional 07: Ayuda en la utilización del sistema.

Identificación del requerimiento:	RNF07
Nombre del Requerimiento:	Ayuda en la utilización del sistema.
Características:	El sistema deberá presentar una guía de ayuda en los campos para que se facilite el trabajo a los usuarios en el manejo del sistema.
Descripción del requerimiento:	La interfaz debe agregar guías específicas de ayuda y autocompletado en todos los campos obligatorios del sistema.
Prioridad del requerimiento:	Alta

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

2.6. Diseño del sistema

2.6.1. Diagramas de casos de uso.

Los diagramas de casos de uso son representaciones gráficas del proceso de funcionamiento del sistema Web “Indicadores de sostenibilidad CILEC v2.0” con los actores que interactúan en el mismo.

Identificación de actores. Los actores que intervienen en el uso del sistema Web de indicadores sociales y ambientales del CILEC son:

Administrador del sistema. Es el actor encargado de administrar los usuarios, el sistema y controlar el uso del mismo.

Usuario FINCA. Es el actor encargado de registrar los datos sociales y ambientales para obtener los indicadores de los mismos por fincas.

Usuario CILEC. Es el actor encargado de visualizar los datos sociales y ambientales para obtener los indicadores y reportes de los mismos por fincas.

Tabla 30.

Identificación de casos de uso acceso al sistema

Actor	Número de Caso de Uso	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Administrador del Sistema ✓ Usuario CILEC ✓ Usuario Finca 	CU1	Acceso al sistema
	CU2	Usuario no registrado

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 31.

Identificación de casos de uso del administrador del sistema

Actor	Número de Caso de Uso	Descripción
✓ Administrador del Sistema	CU1_ADMIN	Administrar propiedades de los usuarios del sistema

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 32.

Identificación de casos de uso del usuario finca

Actor	Número de Caso de Uso	Descripción
✓ Usuario Finca	CU1_Finca	Registrar datos de gestión social de la finca.
	CU2_Finca	Registrar datos de gestión ambiental de la finca.

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 33.

Identificación de casos de uso del usuario CILEC

Actor	Número de Caso de Uso	Descripción
✓ Usuario CILEC	CU1_CILEC	Obtención de Indicadores sociales de la finca o grupo de fincas.
	CU2_CILEC	Obtención de Indicadores ambientales de la finca o grupo de fincas.
	CU3_CILEC	Consulta de Reportes sociales de la finca o grupo de fincas.

	CU4_CILEC	Consulta de Reportes ambientales de la finca o grupo de fincas.
--	-----------	---

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 34.
Caso de uso acceso al sistema

Número	CU1		
Nombre	Acceso al sistema		
Actor	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Administrador del Sistema ✓ Usuario CILEC ✓ Usuario Finca 		
Descripción	El usuario accede al sistema por medio de la pantalla principal de Inicio de Sesión donde digita el nombre de usuario y la contraseña para que el sistema verifique sus datos ingresados y permita o niegue su acceso.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Usuario Registrado en el sistema. ✓ Usuario habilitado. ✓ Ingresar nombre de usuario correcto. ✓ Ingresar contraseña correcta. 		
Prioridad	Alta		
Flujo Normal	Nº	Acción Usuario	Acción Sistema
	1	Ingresar al sistema	
	2	Ingresar usuario y contraseña	
	3		Validar datos ingresados
	4		Encriptar contraseña
	5		Recuperar datos de usuario de la base de datos
	6		Autenticar datos
	7		Verificar el estado del usuario
	8		Direccionar a la página de inicio del sistema
Flujo Alternativo	2.1	Datos inválidos	
	6.1	El sistema muestra el mensaje “La contraseña esta incorrecta”	
	7.1	El sistema bloquea al usuario si ha ingresado	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Caso de uso acceso al sistema.

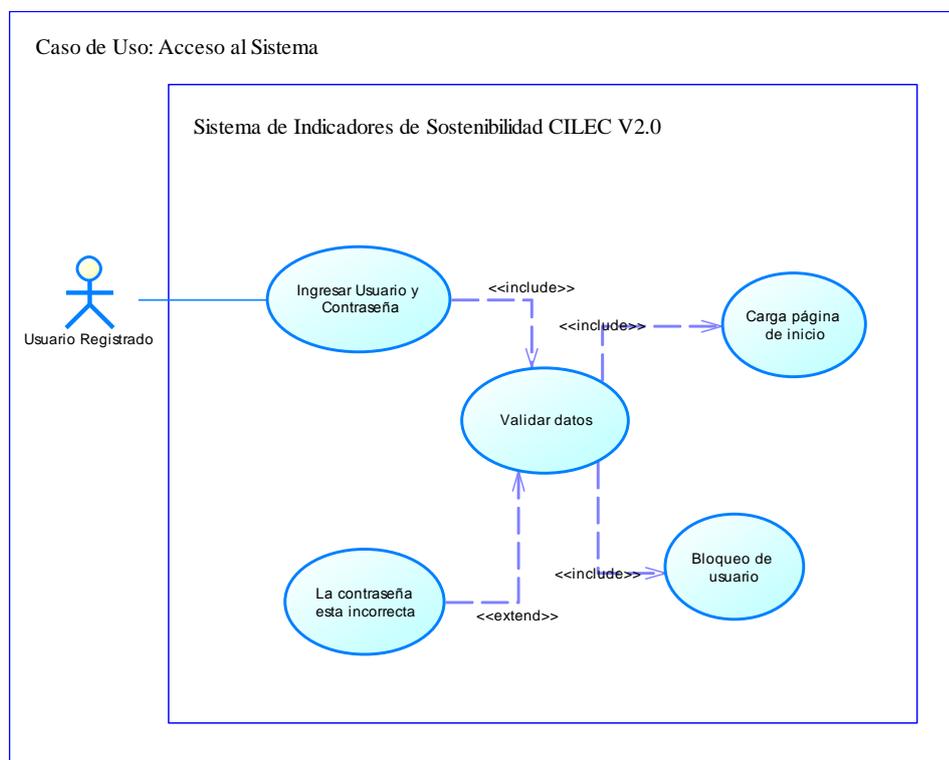


Figura 1. Caso de uso que muestra el acceso al sistema
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 35.

Caso de uso usuario no registrado

Número	CU2		
Nombre	Usuario no Registrado		
Actor	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Administrador del Sistema ✓ Usuario 		
Descripción	El usuario no tiene acceso al sistema puesto que no está registrado.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Usuario no registrado en el sistema. ✓ Usuario no habilitado. 		
Prioridad	Alta		
Flujo Normal	Nº	Acción Usuario	Acción Sistema
	1	Ingresar al sistema	

	2	Ingresar usuario y contraseña	
	3		Validar datos ingresados
	4		Verificar el estado del usuario
	3.1	Datos inválidos	
Flujo Alternativo	3.2	El sistema muestra el mensaje “Usuario no registrado” o “La contraseña esta incorrecta”	
	4.1	El sistema bloquea al usuario si ha ingresado	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

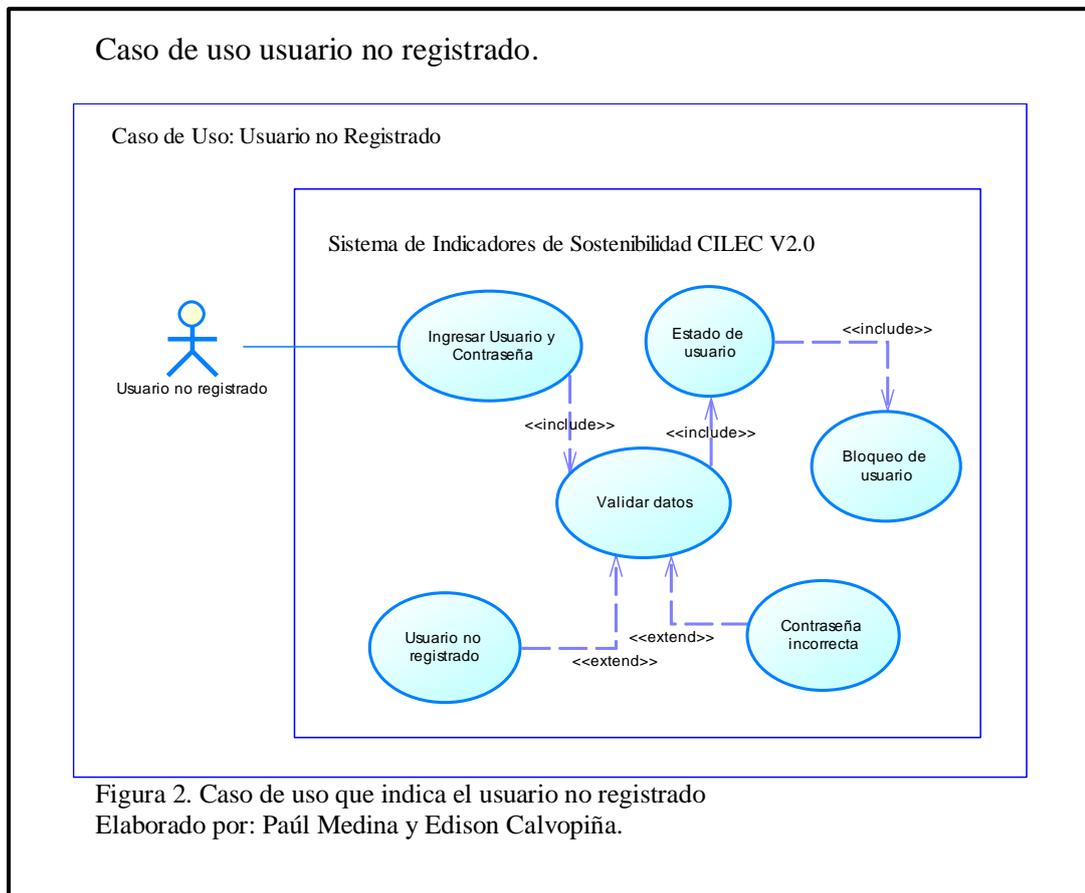


Tabla 36.

Caso de uso administrar propiedades de los usuarios del sistema

Número	CU1_ADMIN		
Nombre	Administrar propiedades de los usuarios del sistema		
Actor	✓ Administrador del Sistema		
Descripción	El administrador crea usuarios, asignando un rol al mismo para que pueda usar el sistema.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Usuario Registrado en el sistema. ✓ En caso de crear un usuario de CILEC ingresar registro de Empleado. ✓ En caso de crear un usuario de FINCA ingresar registro de Empleado de la finca correspondiente. 		
Prioridad	Alta		
Flujo Normal	Nº	Acción Usuario	Acción Sistema
	1	En caso de crear un usuario CILEC se debe registrar el Empleado CILEC	
	2	Registrar el usuario CILEC	
	3		Validar datos ingresados
	4		Crear usuario
	5	En caso de crear un usuario FINCA se debe registrar la FINCA	
	6	Registrar el Empleado FINCA	
	7	Registrar usuario FINCA	
	8		Validar los datos ingresados
	9		Crear usuario
Flujo Alternativo	3.1	Datos incompletos	
	8.1		
	3.1	El sistema muestra el mensaje “Error de validación, el valor es necesario”	
8.1			

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Caso de uso administrar propiedades de los usuarios del sistema.

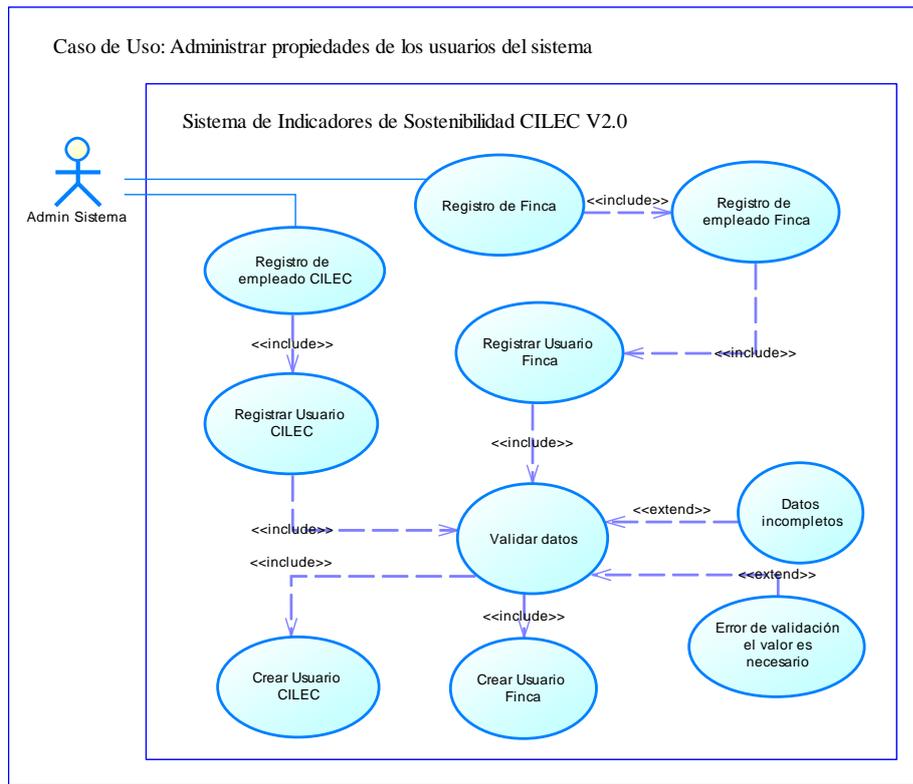


Figura 3. Caso de uso que muestra la administración de propiedades de los usuarios
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 37.

Caso de uso registrar datos de gestión social de la finca

Número	CU1_Finca		
Nombre	Registrar datos de gestión social de la finca.		
Actor	✓ Usuario Finca		
Descripción	Registro de todos los datos de gestión social de la finca respectiva a la cual pertenece el usuario.		
Precondiciones	✓ Usuario Registrado en el sistema. ✓ Ingreso de parámetros sociales.		
Prioridad	Alta		
Flujo Normal	Nº	Acción Usuario	Acción Sistema
	1	Registro de datos de gestión social	

	2		Validar datos ingresados
	3		Crear registro de datos de gestión social
Flujo Alternativo	2.1	Datos incompletos	
	2.2	El sistema muestra el mensaje “Error de validación, el valor es necesario”	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

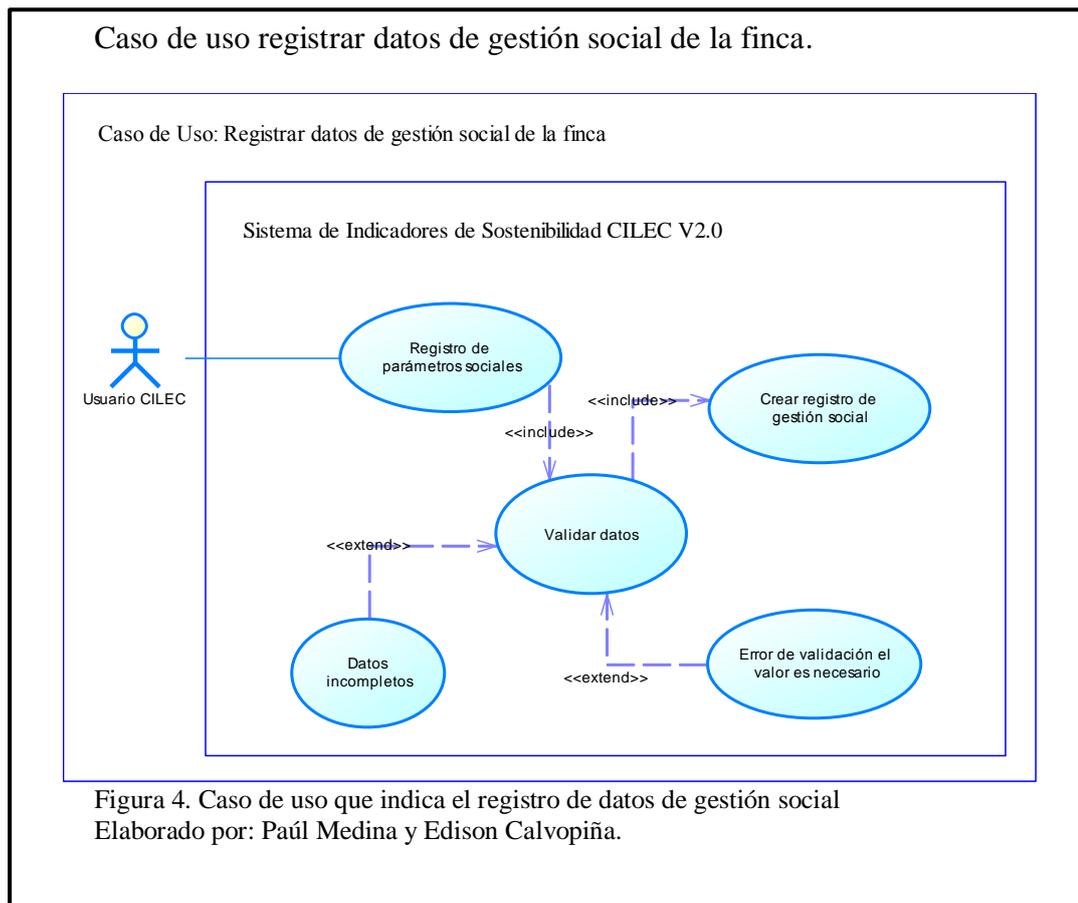


Tabla 38.

Caso de uso registrar datos de gestión ambiental de la finca

Número	CU2_Finca
Nombre	Registrar datos de gestión ambiental de la finca.
Actor	✓ Usuario Finca
Descripción	Registro de todos los datos de gestión ambiental de la finca respectiva a la cual pertenece el usuario.

Precondiciones	✓ Usuario Registrado en el sistema. ✓ Ingreso de parámetros ambientales.		
Prioridad	Alta		
Flujo Normal	Nº	Acción Usuario	Acción Sistema
	1	Registro de datos de gestión ambiental	
	2		Validar datos ingresados
	3		Crear registro de datos de gestión ambiental
Flujo Alternativo	2.1	Datos incompletos	
	2.2	El sistema muestra el mensaje “Error de validación, el valor es necesario”	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

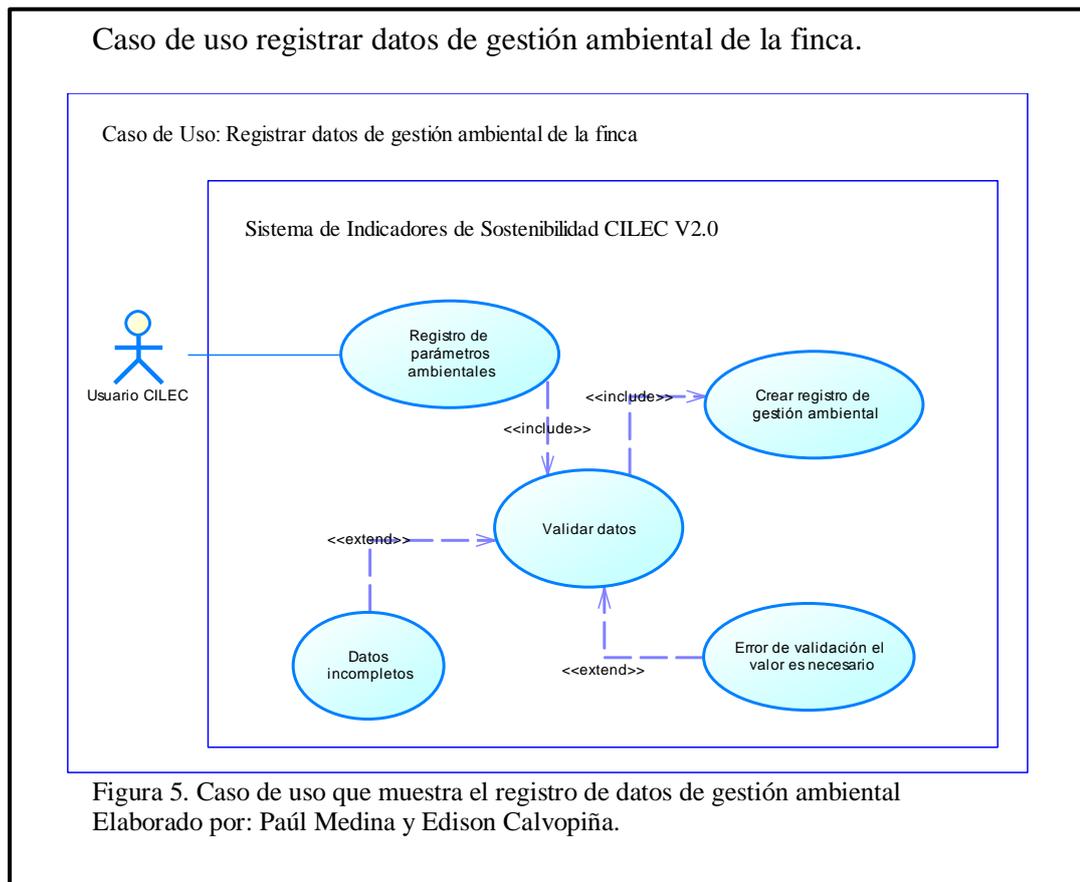


Tabla 39.

Caso de uso obtención de indicadores sociales de la finca o grupo de fincas.

Número	CU1_CILEC		
Nombre	Obtención de Indicadores sociales de la finca o grupo de fincas.		
Actor	✓ Usuario CILEC		
Descripción	Muestreo de Indicadores estadísticos gráficos sociales.		
Precondiciones	✓ Registro de datos de gestión social de la finca.		
Prioridad	Alta		
Flujo Normal	Nº	Acción Usuario	Acción Sistema
	1	Selección de tipo de Indicador	
	2	Selección rango de fechas	
	3	Selección de una finca o grupo de fincas	
	4		Muestreo de indicadores estadísticos gráficos (Gráficos dinámicos que muestran el análisis de la información)
Flujo Alternativo	4.1	Generador indicador	
	4.2	Mensaje “No existe información para realizar análisis de indicador”	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Caso de uso obtención de indicadores sociales de la finca.

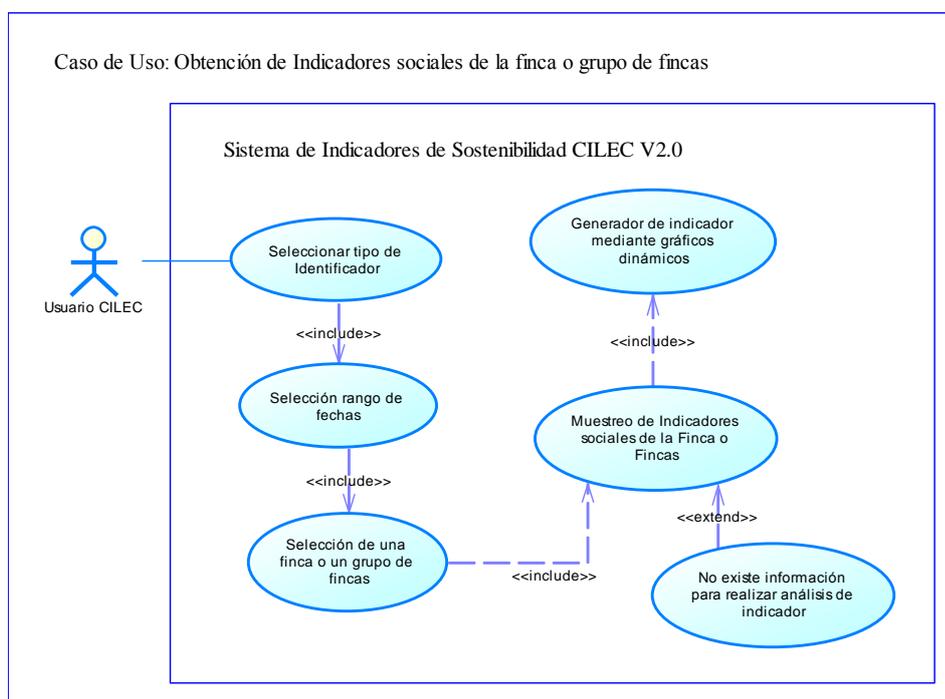


Figura 6. Caso de uso que indica la obtención de indicadores sociales

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 40.

Caso de uso obtención de indicadores ambientales de la finca o grupo de fincas.

Número	CU2_CILEC		
Nombre	Obtención de Indicadores ambientales de la finca o grupo de fincas.		
Actor	✓ Usuario CILEC		
Descripción	Muestreo de Indicadores estadísticos gráficos ambientales.		
Precondiciones	✓ Registro de datos de gestión ambiental de la finca.		
Prioridad	Alta		
Flujo Normal	Nº	Acción Usuario	Acción Sistema
	1	Selección de tipo de Indicador	
	2	Selección rango de fechas	

	3	Selección de una finca o grupo de fincas	
	4		Muestreo de indicadores estadísticos gráficos (Gráficos dinámicos que muestran el análisis de la información)
Flujo Alternativo	4.1	Generador indicador	
	4.2	Mensaje “No existe información para realizar análisis de indicador”	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Caso de uso obtención de indicadores ambientales de la finca.

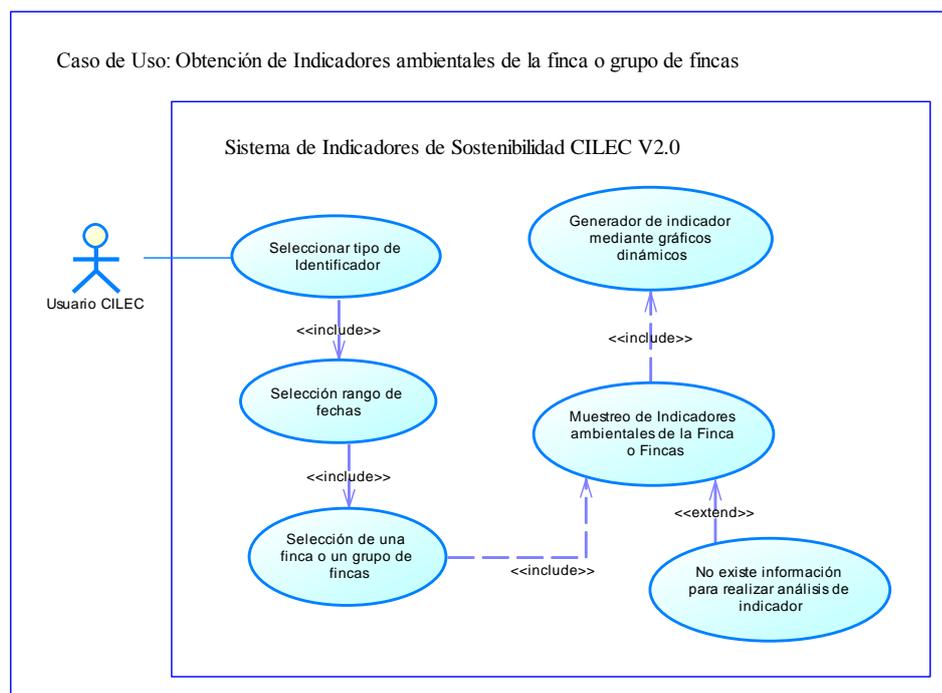


Figura 7. Caso de uso que muestra la obtención de indicadores ambientales
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 41.

Caso de uso consulta de reportes sociales de la finca o grupo de fincas.

Número	CU3_CILEC		
Nombre	Consulta de Reportes sociales de la finca o grupo de fincas.		
Actor	✓ Usuario CILEC		
Descripción	El sistema presenta varios tipos de reportes que pueden ser consultados en un rango de fechas.		
Precondiciones	✓ Registro de datos de gestión social de la finca.		
Prioridad	Alta		
Flujo Normal	Nº	Acción Usuario	Acción Sistema
	1	Selección de tipo de Reporte Social	
	2	Selección rango de fechas	
	3	Selección de una finca o grupo de fincas	
	4		Muestra el detalle de la información de la finca o grupo de fincas en 2 formatos: 1: xls 2: pdf
Flujo Alternativo	4.1	Generar Reporte	
	4.2	Mensaje “No existe información para generar reporte”	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Caso de uso consulta de reportes sociales de la finca.

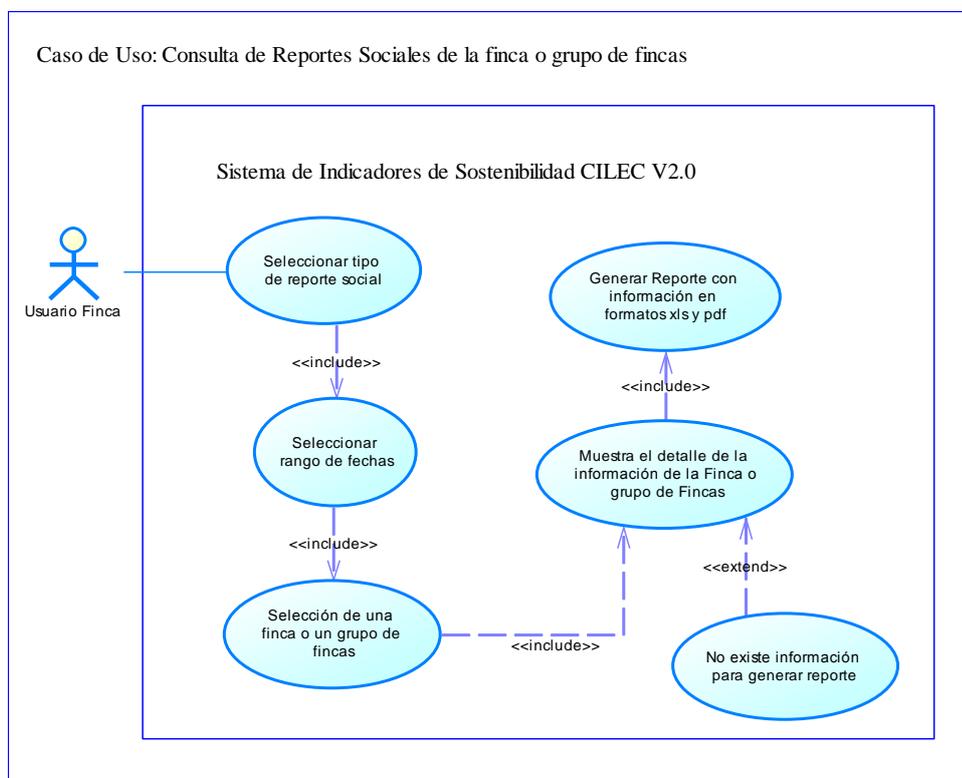


Figura 8. Caso de uso que indica la consulta de reportes sociales
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 42.

Caso de uso consulta de reportes ambientales de la finca o grupo de fincas.

Número	CU4_CILEC		
Nombre	Consulta de Reportes ambientales de la finca o grupo de fincas.		
Actor	✓ Usuario CILEC		
Descripción	El sistema presenta varios tipos de reportes que pueden ser consultados en un rango de fechas.		
Precondiciones	✓ Registro de datos de gestión ambiental de la finca.		
Prioridad	Alta		
Flujo Normal	Nº	Acción Usuario	Acción Sistema
	1	Selección de tipo de ReporteAmbiental	

	2	Selección rango de fechas	
	3	Selección de una finca o grupo de fincas	
	4		Muestra el detalle de la información de la finca o grupo de fincas en 2 formatos: 1: xls 2: pdf
Flujo Alternativo	4.1	Generar Reporte	
	4.2	Mensaje “No existe información para generar reporte”	

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Caso de uso consulta de reportes ambientales de la finca.

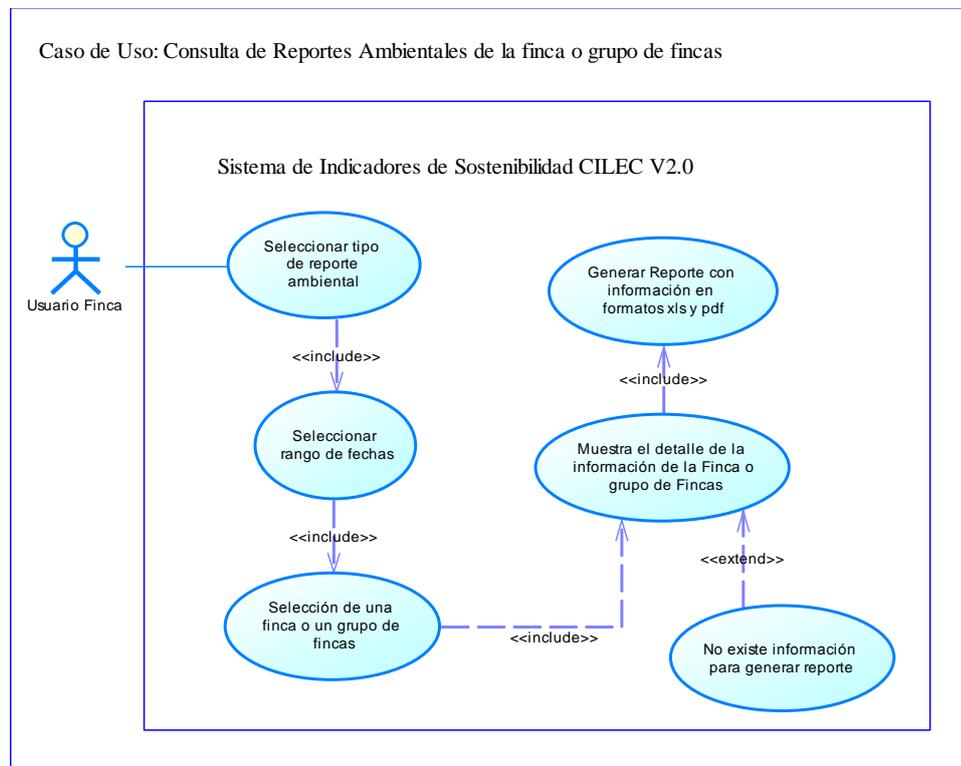


Figura 9. Caso de uso que muestra la consulta de reportes ambientales
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

2.6.2. Diagramas de secuencia.

Los diagramas de secuencia son representaciones gráficas que muestran el flujo del sistema Web “Indicadores de sostenibilidad CILEC v2.0” describiendo aspectos dinámicos del mismo e interactuando con el usuario mediante mensajes (la forma de invocación al sistema) en un momento dado.

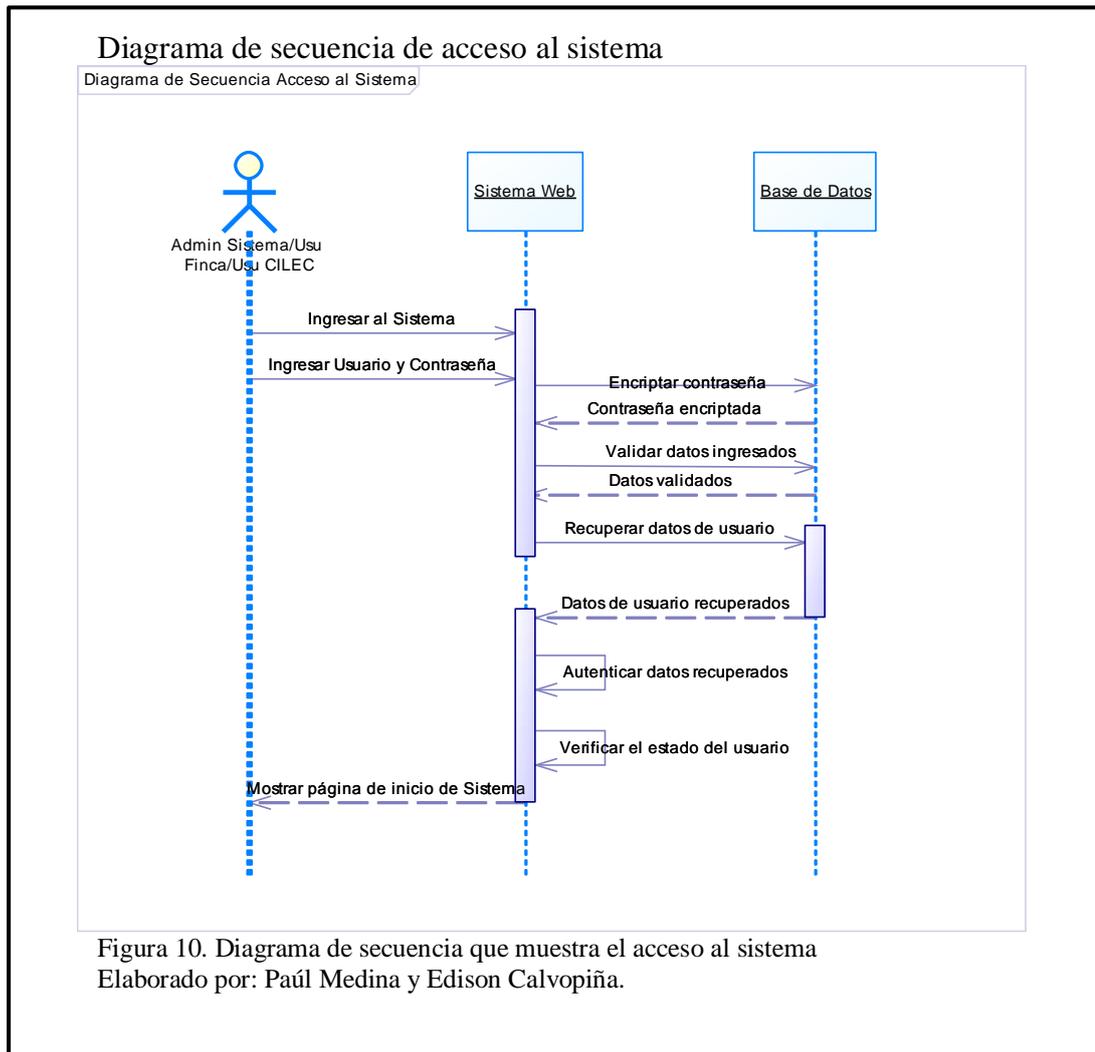


Diagrama de secuencia de usuario no registrado.

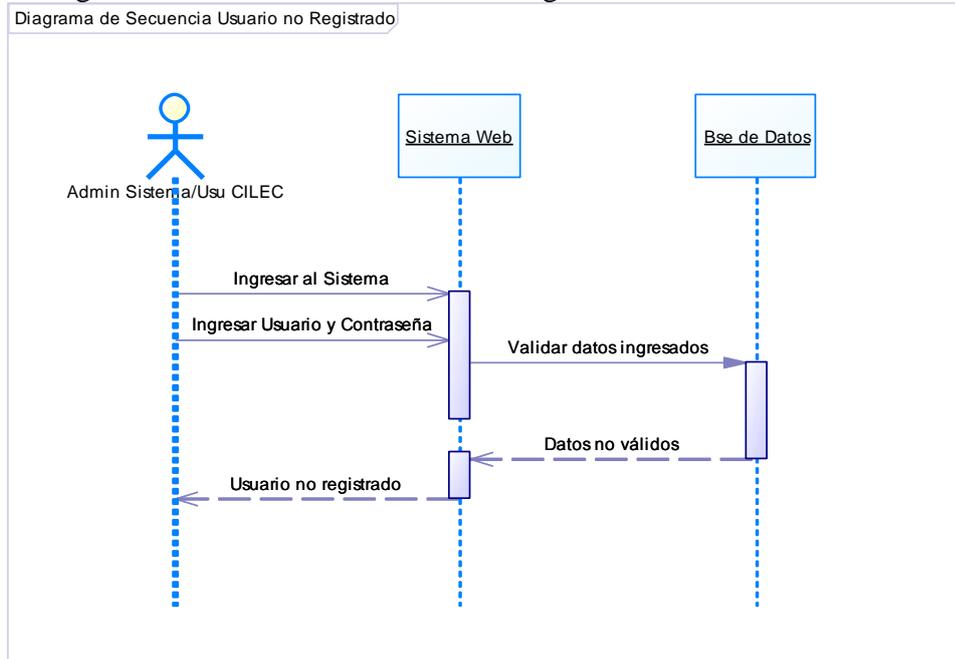


Figura 11. Diagrama de secuencia que indica el usuario no registrado
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Diagrama de secuencia para administrar usuarios del sistema.

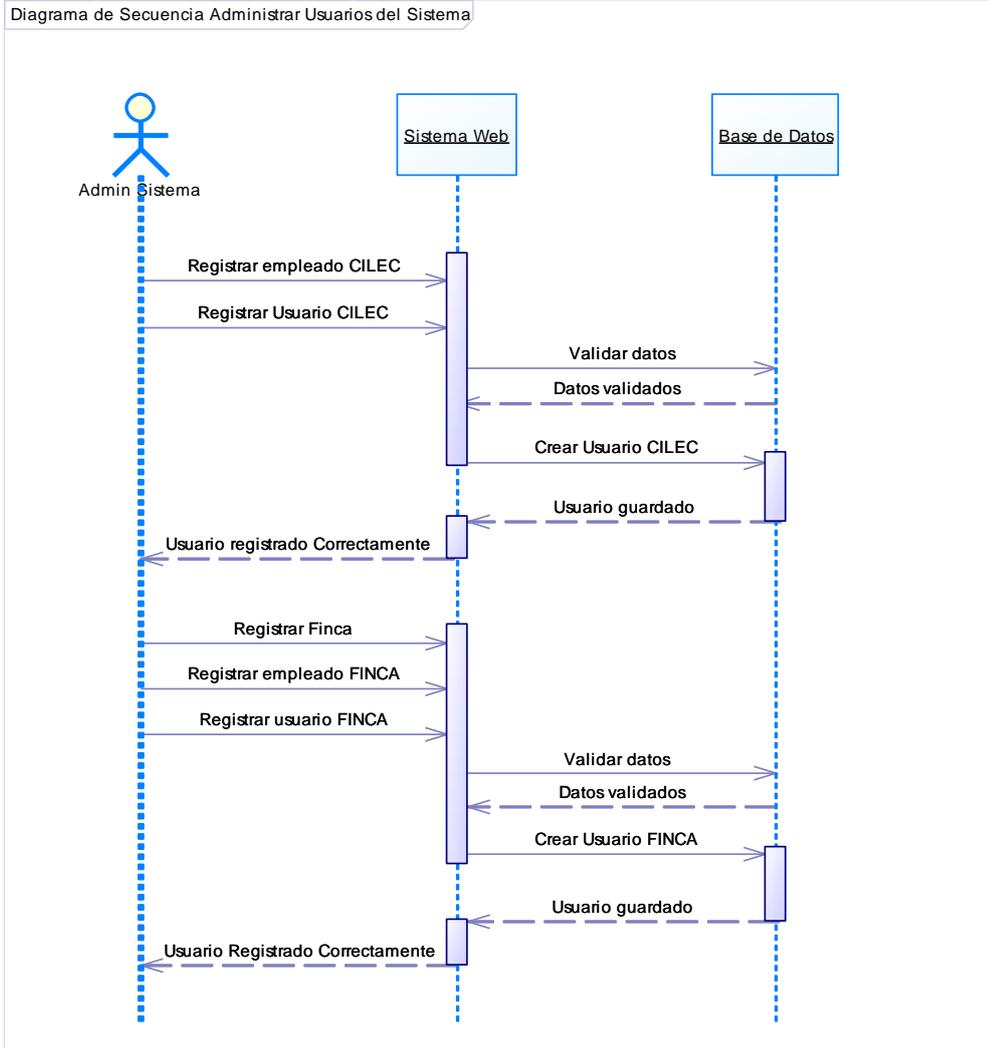


Figura 12. Diagrama de secuencia que muestra la administración de usuarios
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Diagrama de secuencia registro de datos de gestión social.

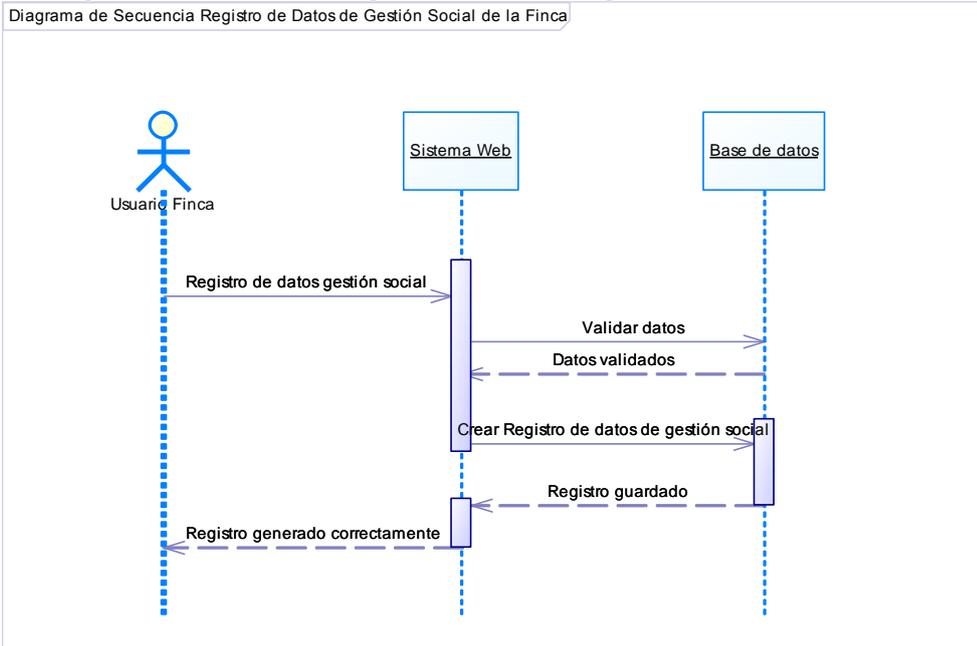


Figura 13. Diagrama de secuencia que indica el registro de datos de gestión social
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Diagrama de secuencia registro de datos de gestión ambiental.

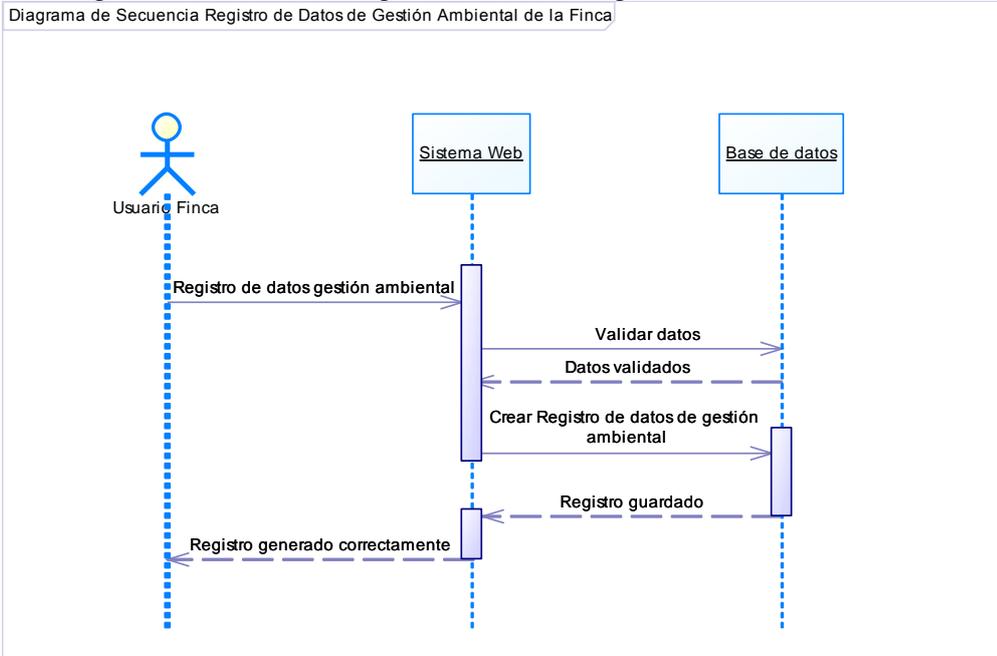


Figura 14. Diagrama de secuencia que muestra el registro de datos gestión ambiental
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Diagrama de secuencia para obtener indicadores sociales.

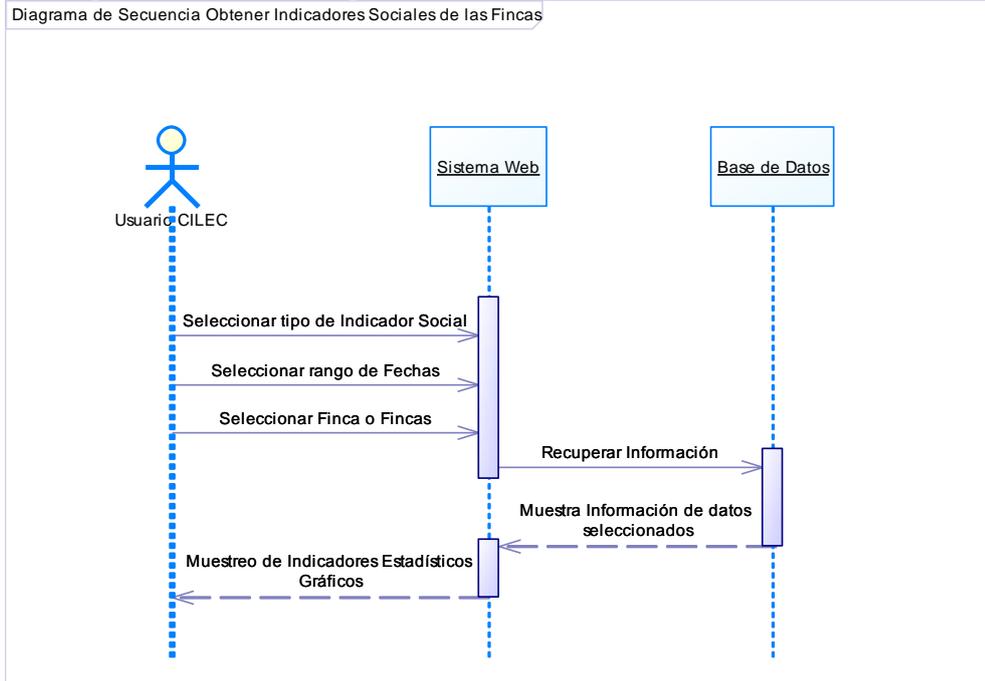


Figura 15. Diagrama de secuencia que indica la obtención indicadores sociales
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Diagrama de secuencia para obtener indicadores ambientales.

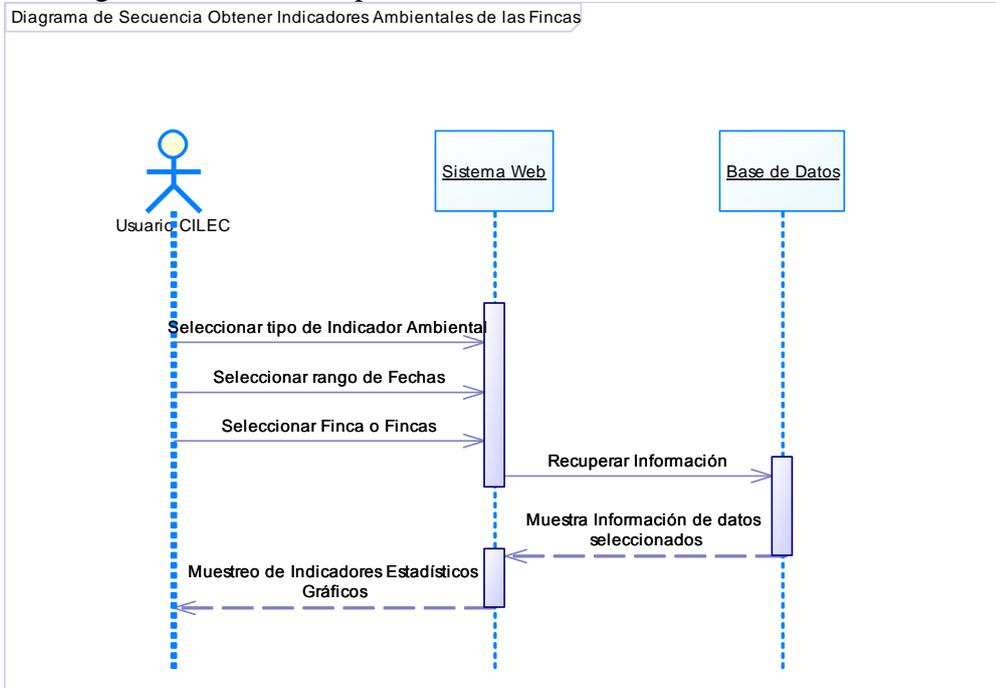


Figura 16. Diagrama de secuencia que muestra la obtención de indicadores ambientales
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Diagrama de secuencia para consulta de reportes sociales.

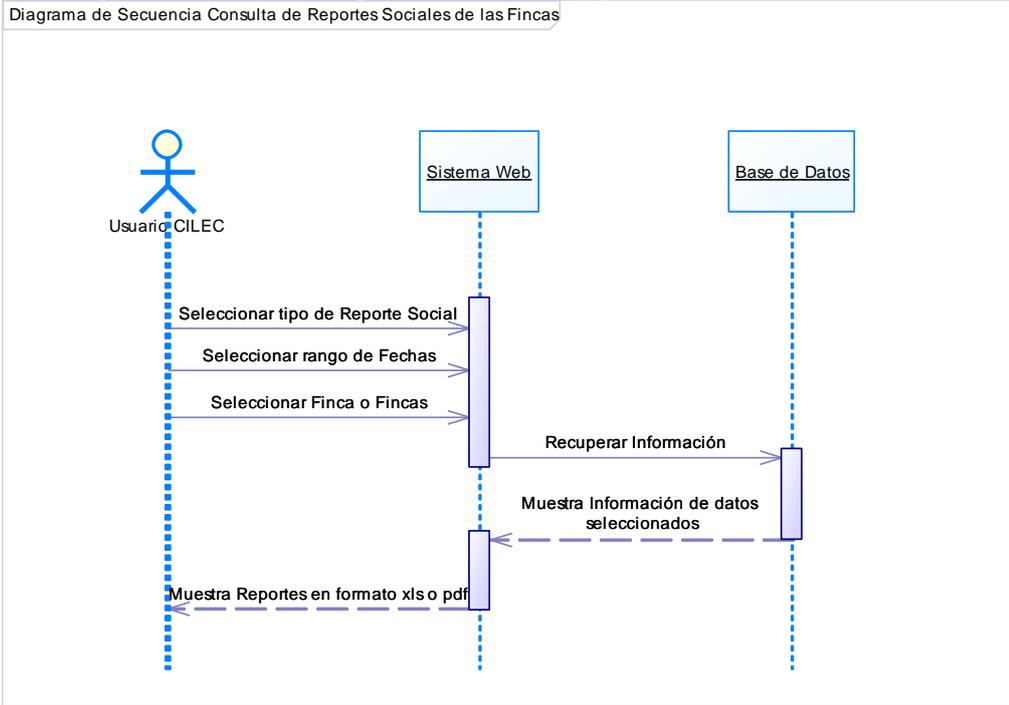


Figura 17. Diagrama de secuencia que indica la consulta de reportes sociales
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Diagrama de secuencia para consulta de reportes ambientales.

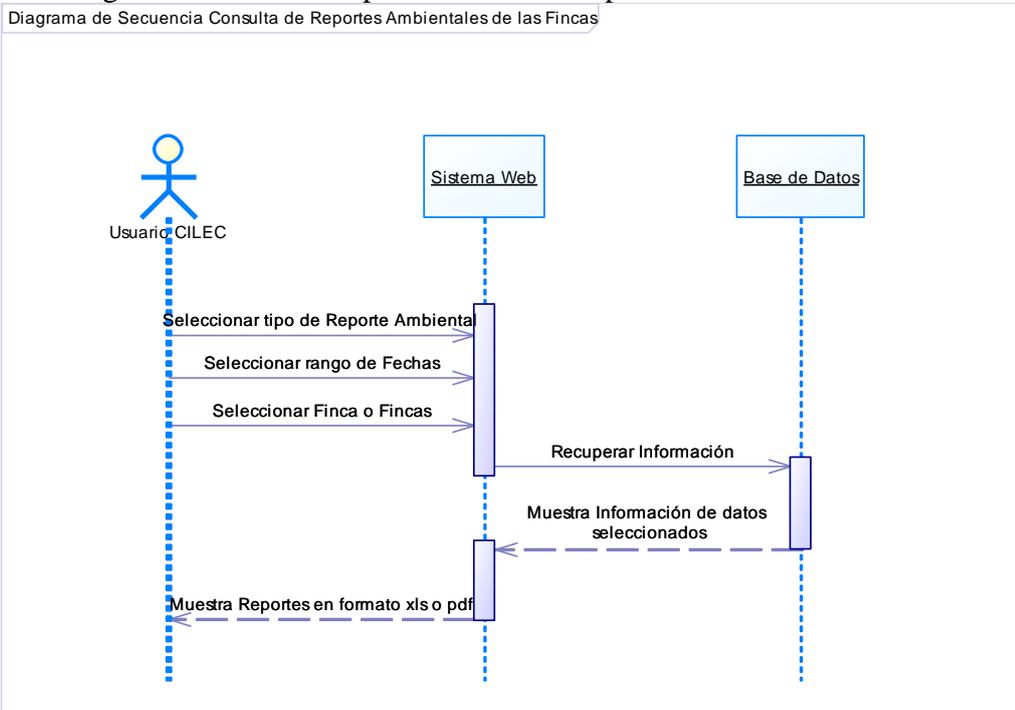


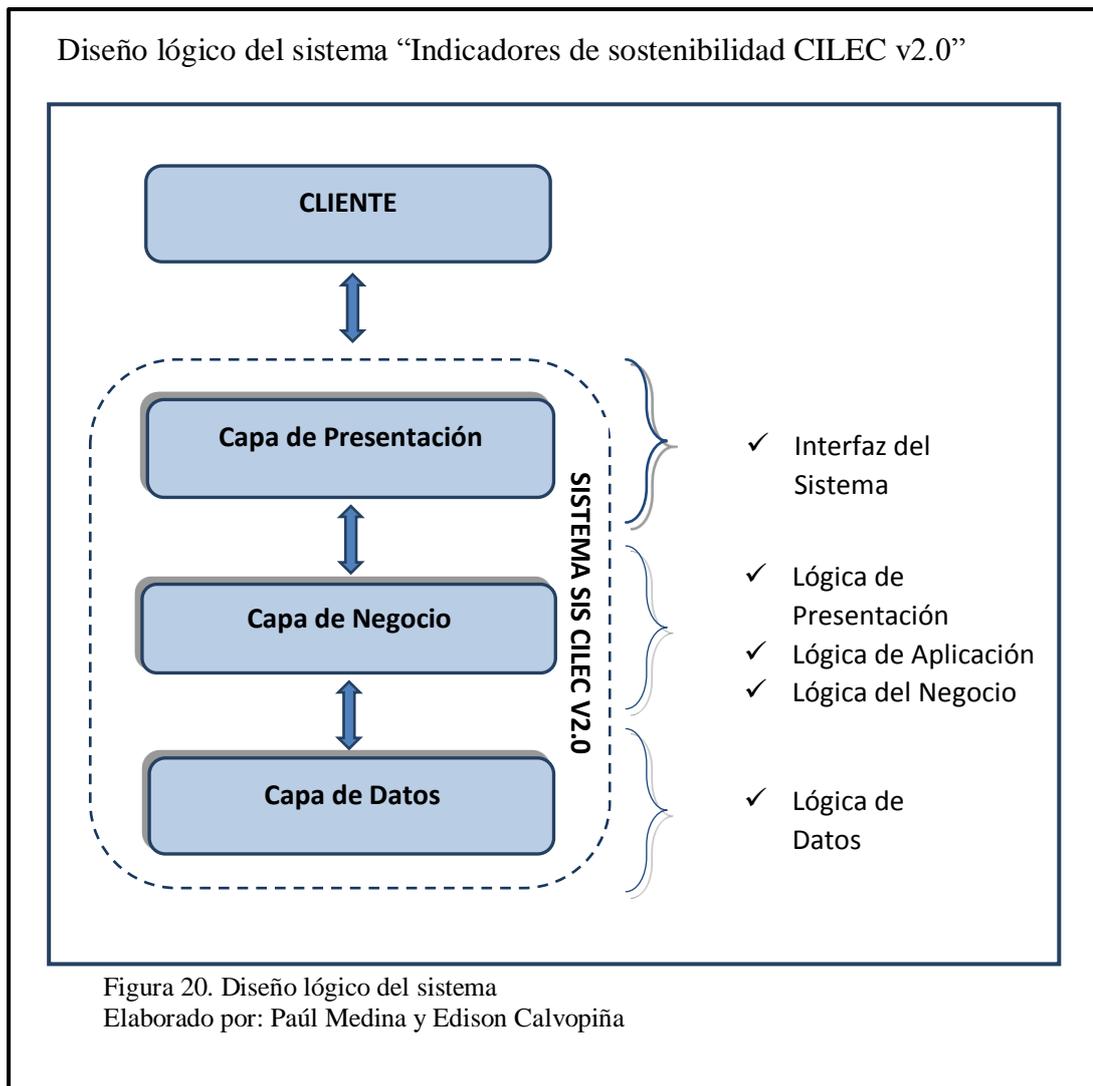
Figura 18. Diagrama de secuencia que muestra la consulta de reportes ambientales
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Capítulo 3

3. Arquitectura del sistema

3.1. Diseño lógico

Se describen las diferentes capas y estructura del sistema con la comunicación que existe entre ellas, como se muestra en la siguiente figura:



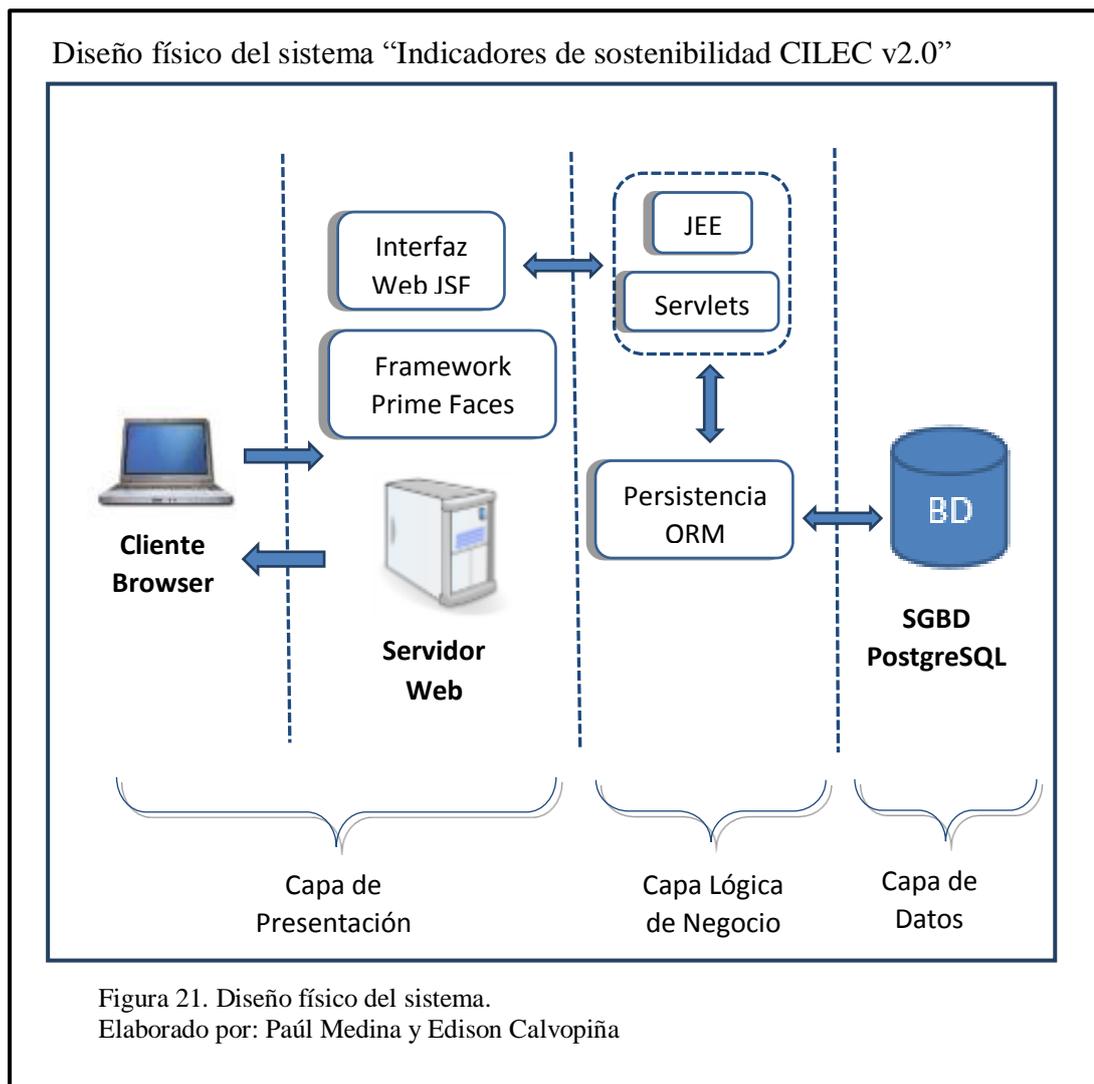
Cliente. Usuario que va utilizar el sistema Web Indicadores de sostenibilidad CILEC v2.0

Capa de presentación. Comúnmente llamada capa de usuario es donde se visualiza la interfaz del sistema que va utilizar el cliente.

Capa lógica de negocio. Interactúan la lógica de presentación, de la aplicación como tal y del negocio definiendo la información y funciones del sistema Web Indicadores de sostenibilidad CILEC v2.0.

Capa de datos. Define la utilización de los datos que se van a registrar en la base de datos.

3.2. Diseño físico



Cliente, Browser. Es el usuario que por medio de un browser (aplicativo para el acceso a la web) puede visualizar la interfaz de usuario del sistema.

Interfaz Web JSF. La interfaz Web del sistema está basada en JSF (*JavaServerFaces*) que es un *framework* destinado a desarrollo para entornos Web. Su principal función es facilitar al desarrollador con características y controles pre desarrollados como botones, cajas de texto, tablas de datos, etc., para poder ser incluidas en la generación de interfaces que pueden ser consumidas desde diferentes dispositivos como *PC's, Tablets, PDA*, etc.

Framework. Es la estructura base para el desarrollo de software definida por elementos tecnológicos como artefactos o módulos concretos para la realización de una aplicación.

Prime Faces. Es la librería de elementos de JSF realizado con código abierto que contiene diferentes tipos de componentes para facilitar el desarrollo de una aplicación Web permitiendo la integración de otros componentes como ICEFaces o RichFaces, cabe mencionar que su licencia es bajo Apache V2.

JEE. Es la plataforma de programación de edición empresarial para desarrollar aplicaciones Java, permitiendo el uso de arquitecturas de N capas distribuidas. En el sistema Web “Indicadores de sostenibilidad CILEC” v2.0 se utilizó la arquitectura de 3 capas: Presentación, de Negocio y de Datos.

Servlets. Es una clase de Java utilizada para aumentar la funcionalidad de los servidores http o ftp por medio de componentes que se ejecutan en cada petición por un hilo, los *servlets* quedan en memoria hasta que la petición termine. Los *servlets* se utilizan en servidores y los *applets* en navegadores.

com.cilec.ejb.controladores. Junto con las interfaces proveen de un acceso remoto desde la aplicación hacia la capa de negocio, esto permite mantener seguridad en el código y manejar la parte del cliente separado de la parte del servidor.

com.cilec.ejb.interfaces. Este paquete puede instanciar los métodos a usarse de una clase, ya sean estos de acceso local o remoto, a través del paso de parámetros y estos a su vez son serializados para llegar al método Contenedor o Controlador.

com.apli.queryInjection.ejb.exceptions. Perteneciente a la capa de enlace de datos permite manejar las excepciones cuando se presentan errores al guardar o recuperar información de la base.

com.cilec.ejb.listener. El paquete contiene clases que inicializan las variables globales de aplicación y de sesión en el aplicativo, así como de las conexiones también.

com.cilec.administracion.ejb.controladores. Este paquete, hace lo mismo que los controladores `com.cilec.ejb.controladores` solo que estos son para la parte administrativa del sitio.

com.cilec.administracion.cilec.interfaces. Este paquete, hace lo mismo que los controladores `com.cilec.ejb.interfaces` solo que estos son para la parte administrativa del sitio.

com.apl.queryinjection.ejb.controladores.global. Permite manejar la persistencia de la aplicación, es decir nos permite tener una comunicación a través de la Base y el código. Sirve de puente.

com.cilec.administracion.jsf.converter. Maneja conversiones de objetos para ser utilizados por otras clases por ejemplo: convierte un *String* a objeto Java, convierte un objeto java a *String*.

com.cilec.administracion.jsf.managed. Es la capa lógica donde podemos manipular los objetos devueltos con la data de la base.

com.cilec.ejb.entidades. Es una capa de enlace a datos, permite crear la comunicación entre la base y el código fuente, para manejar como objetos las tablas y relaciones de la base, para ser utilizados después por las capas de negocio.

3.4. Resultados

Requerimientos de software. Los requisitos mínimos para el funcionamiento del aplicativo web tanto en el cliente como en el servidor son:

Servidor. Sistema operativo Centos Server 7.0, motor de BD PostgreSQL 9.2, servidor web GlassFish 3.0, conexión a internet e IP pública.

Cliente. Sistema operativo Windows / Linux, navegador web Mozilla Firefox 3.5 y conexión a internet.

3.4.1. Pruebas de caja negra

Las pruebas de caja negra son pruebas funcionales de entrada y salida del sistema, comprobando los ingresos y resultados de datos en las interfaces de los diferentes módulos que lo componen sin la exigencia de conocer el código en el cual fue desarrollado o la estructura del mismo.

Tabla 43.

Lista de pruebas de caja negra.

Lista de pruebas de Caja Negra	
Nro.	Interfaz
PCN-01	Inicio de sesión (Datos incorrectos)

PCN-02	Inicio de sesión (Datos correctos)
PCN-03	Registro datos módulo social(Datos incorrectos)
PCN-04	Registro datos módulo social(Datos correctos)
PCN-05	Registro datos módulo ambiental(Datos incorrectos)
PCN-06	Registro datos módulo ambiental (Datos correctos)

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 44.

Prueba de caja negra inicio de sesión (datos incorrectos)

Número:	PCN – 01			
Caso:	Inicio de sesión - Datos Incorrectos			
Nº	Acción	Resultado Esperado	Intentos	Éxito
1	Al hacer clic en el botón “Iniciar sesión” sin ingresar datos.	Se despliega el mensaje: “Campo obligatorio”	1	SI
2	Ingresar usuario/ <i>password</i> incorrecta y hacer clic en el botón: “Iniciar sesión”	Se despliega el mensaje: “Nombre de usuario no reconocido”	1	SI
Conclusión:	No permite el acceso al sistema si los datos ingresados son incorrectos o no existen datos			
Observaciones:				

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 45.

Prueba de caja negra inicio de sesión (datos correctos)

Número:	PCN – 02			
Caso:	Inicio de sesión - Datos correctos			
Nº	Acción	Resultado Esperado	Intentos	Éxito
1	Ingresar usuario y <i>password</i> correctos de un usuario con perfil administrador.	Acceso a la interfaz con el menú respectivo del perfil administrador.	1	SI
2	Ingresar usuario y <i>password</i> correctos de un usuario con perfil finca.	Acceso a la interfaz con el menú respectivo del perfil finca.	1	SI
2	Ingresar usuario y <i>password</i> correctos de un usuario con perfil Cilec.	Acceso a la interfaz con el menú respectivo del perfil Cilec.	1	SI
Conclusión:	Permite el acceso al sistema si los datos ingresados son correctos.			
Observaciones:				

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 46.

Prueba de caja negra registro datos módulo social (datos incorrectos)

Número:	PCN – 03			
Caso:	Registro datos módulo social - Datos incorrectos			
Nº	Acción	Resultado Esperado	Intentos	Éxito
1	Al hacer clic en el botón siguiente sin ingresar datos.	Se pinta de color rojo los campos requeridos para llenarse.	1	SI
2	Ingresar apellido de usuario de la finca,	No encuentra con búsqueda	1	SI

	fecha de registro correcta de un usuario de la finca.	autocompletar el apellido del usuario ingresado.		
Conclusión:	No permite el acceso a las siguientes pantallas de registro de la encuesta del módulo social si los datos ingresados son incorrectos o no existen datos			
Observaciones:				

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 47.

Prueba de caja negra registro datos módulo social (datos correctos)

Número:	PCN – 04			
Caso:	Registro datos módulo social- Datos correctos			
Nº	Acción	Resultado Esperado	Intentos	Éxito
1	Ingresar apellido de usuario de la finca y seleccionar fecha de registro.	Muestra los posibles nombres con el método de autocompletar.	1	SI
2	Clic en Siguiente	Acceso a la primera pantalla de la encuesta del módulo social.	1	SI
3	Ingreso de datos en las diferentes pantallas de la encuesta del módulo social módulo social, clic en Siguiente.	Acceso a las pantallas de la encuesta del módulo social.	1	SI
4	Clic en Guardar Todo	Se guarda los datos validados de todas las pantallas de la encuesta del	1	SI

		módulo social		
Conclusión:	Permite el acceso a las siguientes pantallas del módulo social si los datos ingresados son correctos.			
Observaciones:				

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 48.

Prueba de caja negra registro datos módulo ambiental (datos incorrectos)

Número:	PCN – 05			
Caso:	Registro datos módulo ambiental - Datos incorrectos			
Nº	Acción	Resultado Esperado	Intentos	Éxito
1	Al hacer clic en el botón guardar sin ingresar datos.	Se pinta de color rojo los campos requeridos para llenarse.	1	SI
2	Ingresar datos incorrectos en los diferentes campos de las pantallas del módulo ambiental.	No se valida los datos porque no son correctos y se pinta de rojo los campos.	1	SI
Conclusión:	No permite el guardado de datos de las pantallas de registro del módulo ambiental si los datos ingresados son incorrectos o no existen datos			
Observaciones:				

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Tabla 49.

Prueba de caja negra registro datos módulo ambiental (datos correctos)

Número:	PCN – 06			
Caso:	Registro datos módulo ambiental - Datos correctos			
Nº	Acción	Resultado Esperado	Intentos	Éxito
1	Ingreso de datos validados en las diferentes pantallas del módulo ambiental.	No muestra ningún mensaje de error y los campos no se pintan de color rojo.	1	SI
2	Clic en Guardar en cada pantalla del módulo ambiental	Se registran los datos de las diferentes pantallas del módulo ambiental.	1	SI
Conclusión:	Permite el guardado de los datos de las pantallas del módulo ambiental si los datos ingresados son correctos.			
Observaciones:				

Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

3.4.2. Pruebas de carga y stress

Las pruebas a realizar sobre el sistema Web “Indicadores de sostenibilidad CILEC v2.0”, tienen que ser con un software que sea capaz de medir el nivel de stress de una Web, la carga operativa en porcentajes y con cifras verificables y reales sobre la gestión del software en condiciones reales. Se ha decidido hacerlo con Ready API (*unified plataform*) *Trial Version 1.7.0 LoadUI*, que permitirá tener graficas del rendimiento a través del tiempo, simular tráfico en la nube, calendarizar las pruebas, probar simultaneidad, visualizar los efectos de la carga en los servidores, en fin todo

en cuanto sea medible, como los **VU/s** (son número de usuarios en el servidor). **TimeTaken** (tiempo para cada solicitud), **TPS** (transacciones por segundo), **BPS** (*bytes* por segundo). Se presenta un escenario simple y con valores típicos de uso del software usado.

Se detalla a continuación las pruebas para el módulo Social que consta de 1 página conteniendo 11 formularios distribuidos en *tabs* accesibles a través de un *wizard*. El proceso de llenado de los 11 formularios requiere alrededor de 3 min, una vez finalizado se envía al guardado dejando una holgura de tiempo para concluir la prueba, Todo el proceso de llenado y carga se lleva a cabo en el lapso de 4 minutos. A continuación se presentan en las gráficas de la 23 a la 27 los resultados en el transcurso del tiempo separados en intervalos para su apreciación completa y clara.

En la siguiente figura nos muestra el inicio de carga de datos con 10 usuarios (VUs) y 4 minutos de tiempo en la ejecución de la prueba, la gráfica obtenida en la figura 23 en los primeros 35 segundos nos indica el inicio de carga de la pantalla de la encuesta del módulo social, el indicador de inicio BPS de color anaranjado inicia en el punto (0,0) del plano cartesiano, luego muestra en el décimo segundo un pico igual al número de simulación de usuarios que son 10 en este caso se puede observar constante el indicador de color azul perteneciente a la simulación de dichos usuarios. En el pico que se encuentra sobre la constante de 10 usuarios nos podemos fijar que superó al número de ingreso de *bytes* por segundo sobre el número de usuarios que se puede deducir que el sistema está apto para el ingreso de una mayor cantidad de usuarios.

Haciendo referencia a los indicadores TPS y time *token* de color verde y amarillo respectivamente se concluyó que están dentro de los valores permitidos de la ejecución de los 10 usuarios y que llevan una gráfica variable a los *bytes* por segundo ingresados. En observación al último indicador denominado *failure* se concluyó que la vista del ingreso de datos del formulario 1 y 2 están correctos ya que tenemos como resultado 0 errores durante su ejecución.

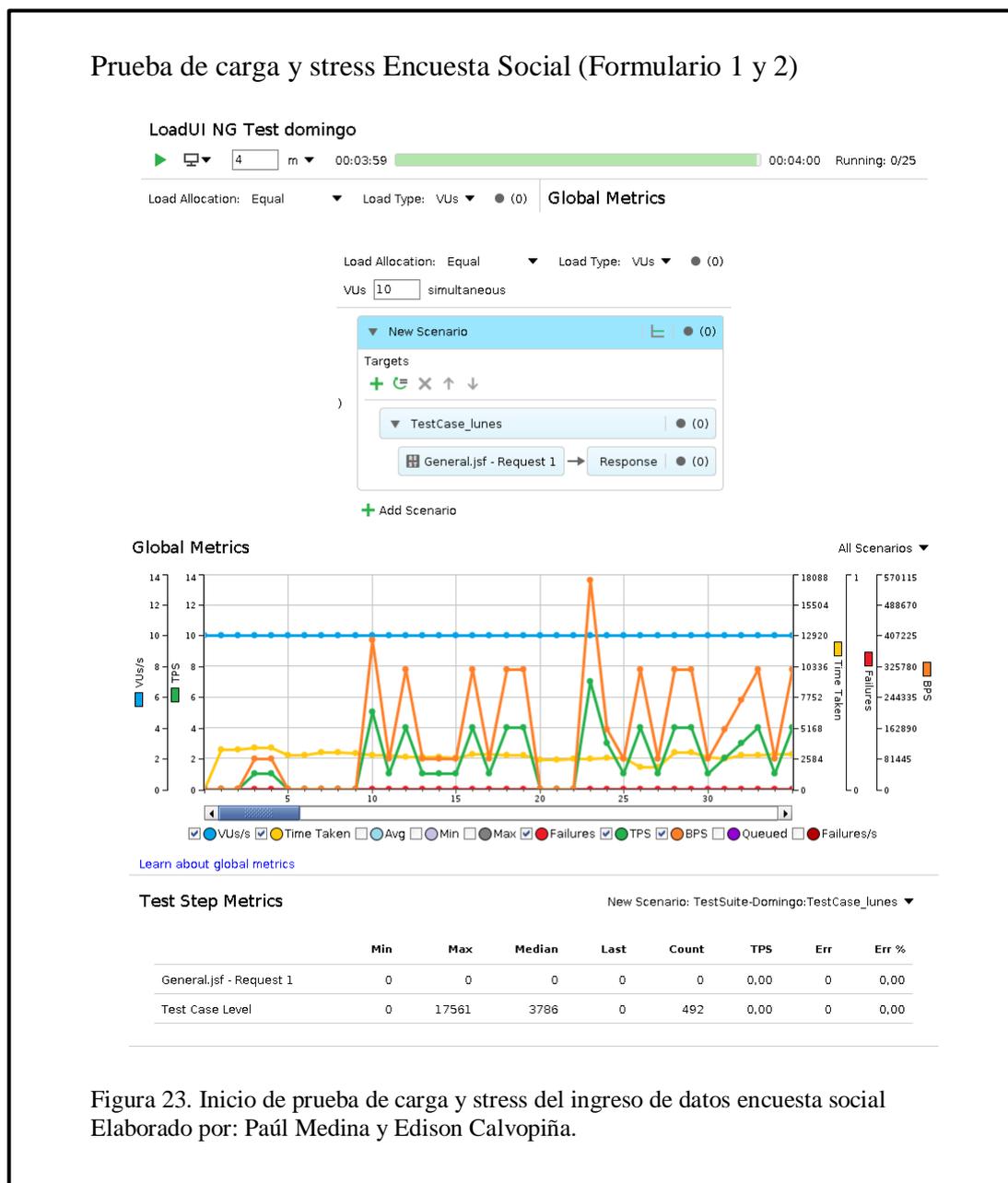


Figura 23. Inicio de prueba de carga y stress del ingreso de datos encuesta social
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

En la figura 24 muestra la continuación de los ingresos de datos a los formularios 3 y 4 obteniendo los indicadores utilizados dentro de los valores a ser utilizados por 10 usuarios con una entrega máxima de 3 *bytes* por segundo sobre 8 usuarios en el segundo 105.

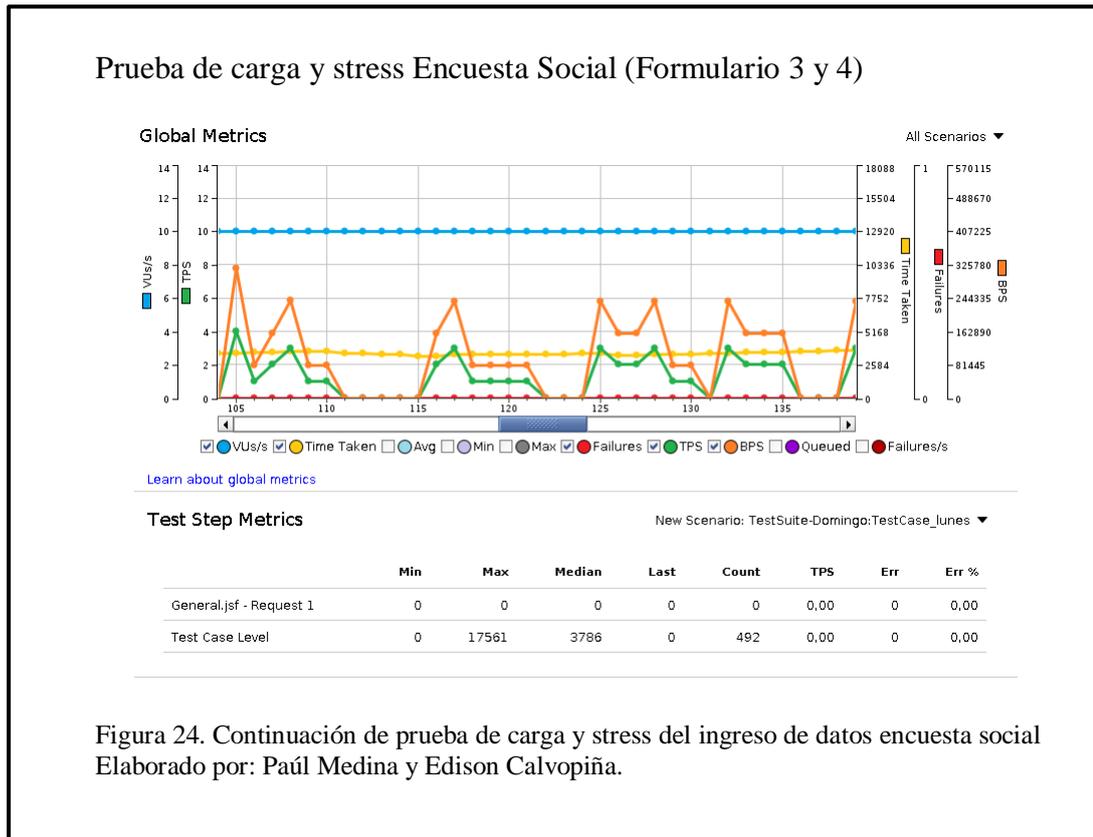


Figura 24. Continuación de prueba de carga y stress del ingreso de datos encuesta social
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

En la figura 25 muestra la continuación de los ingresos de datos a los formularios 5 y 6 obteniendo los indicadores utilizados dentro de los datos a ser cargados por 10 usuarios con una entrega máxima de 3 *bytes* por segundo sobre 8 usuarios en el segundo 160.

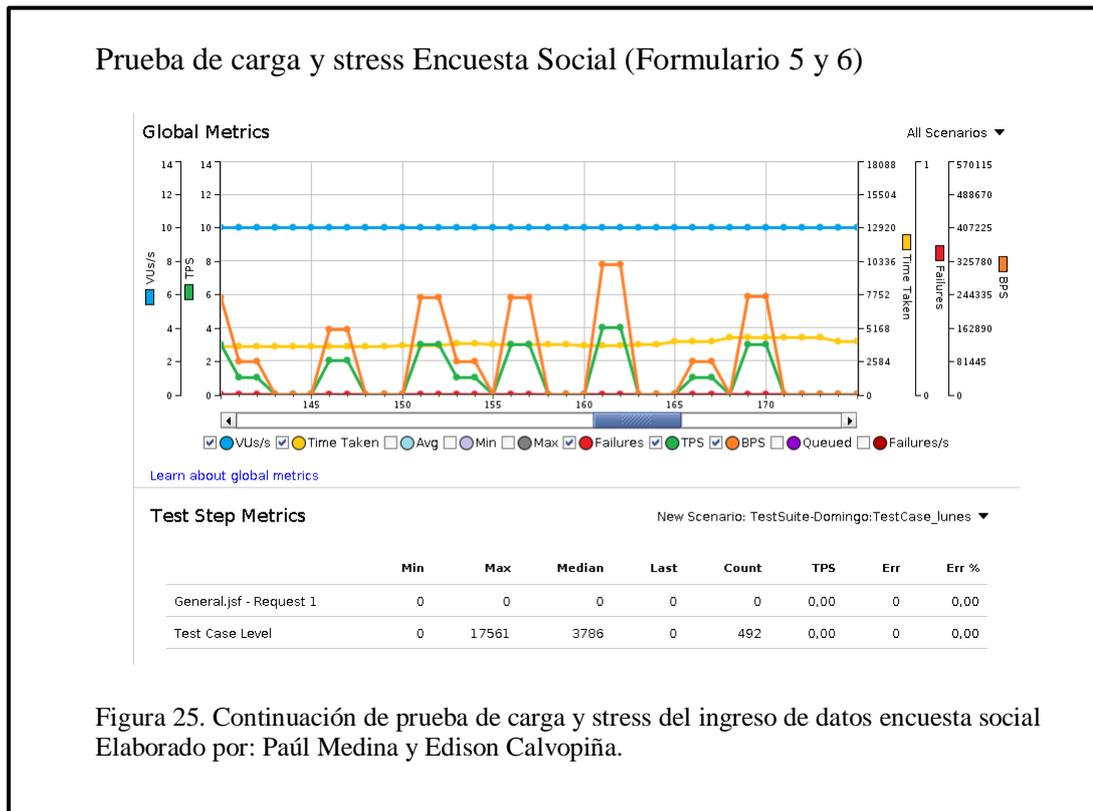


Figura 25. Continuación de prueba de carga y stress del ingreso de datos encuesta social
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

En la figura 26 nos muestra la continuación de los ingresos de datos a los formularios 7 y 8 obteniendo los indicadores utilizados dentro de los datos a ser cargados por 10 usuarios con una entrega máxima de 3 *bytes* por segundo sobre 8 usuarios en el segundo 205.

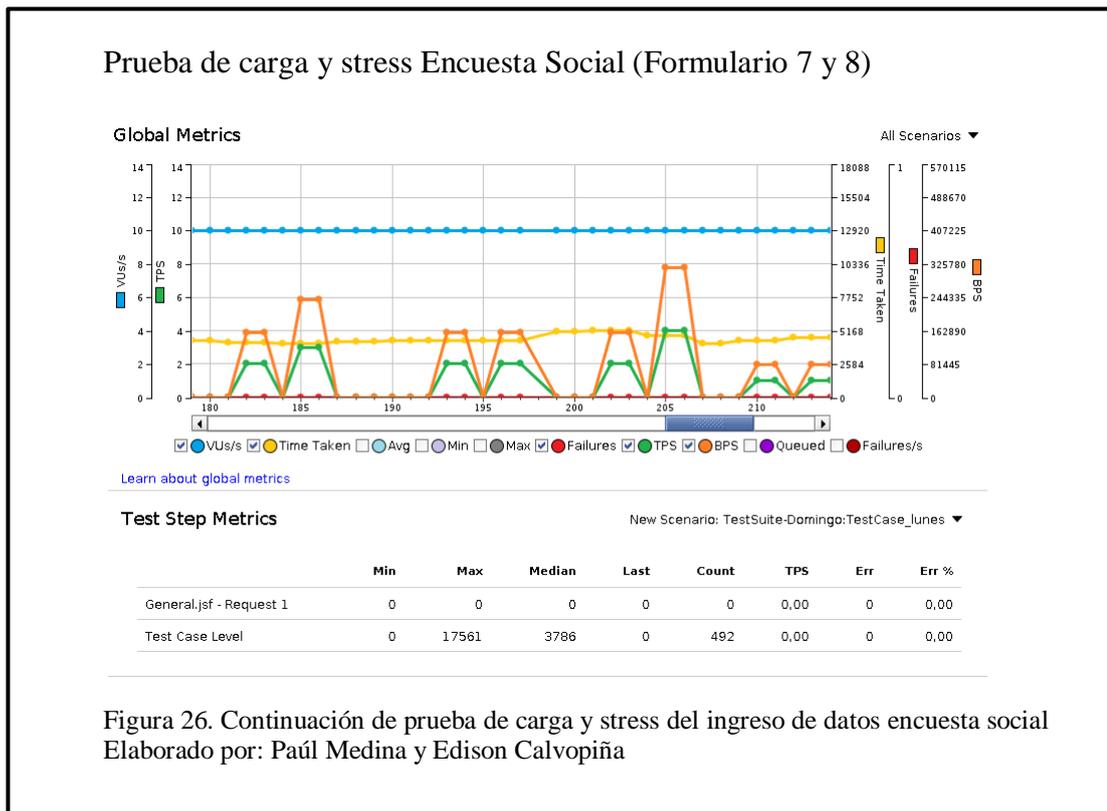


Figura 26. Continuación de prueba de carga y stress del ingreso de datos encuesta social
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña

En la figura 27 nos muestra la continuación de los ingresos de datos a los formularios 9 y 10 obteniendo los indicadores utilizados dentro de los datos a ser cargados por 10 usuarios con una entrega máxima de 3 *bytes* por segundo sobre 8 usuarios en el segundo 205, 215, y 226.

Prueba de carga y stress Encuesta Social (Formulario 9 y 10)

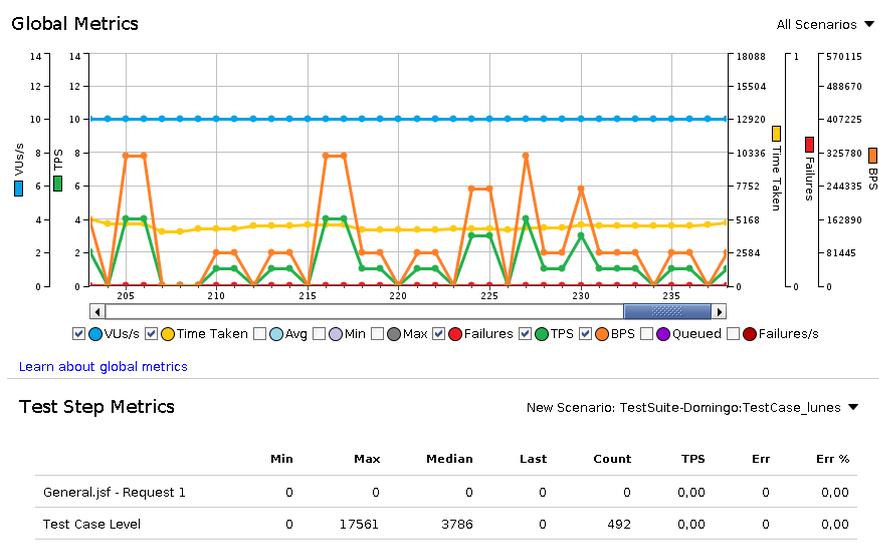


Figura 27. Continuación de prueba de carga y stress del ingreso de datos encuesta social
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Para el módulo ambiental se observan pruebas unitarias de cada pantalla para el ingreso de variables del agua, suelo, agroquímicos-aire respectivamente, a continuación se presentan en las figuras 28, 29, 30 un total de 3 testeos con un intervalo de tiempo de 25 segundos por pantalla.

En la figura 28 nos muestra el inicio de carga de datos con 10 usuarios (VUs) y 25 segundos de tiempo en la ejecución de la prueba, la gráfica obtenida en los primeros 4 segundos nos indica el inicio de carga de la pantalla de ingreso de datos del formulario llamado agua del módulo ambiental, el indicador de inicio BPS de color anaranjado inicia en el punto (0,0) del plano cartesiano mostrando en el décimo-primer segundo un pico por sobre el número de simulación de 10 usuarios que permanece constante siendo el indicador de color azul, se observó que el sistema está apto para el ingreso de una mayor cantidad de usuarios.

Haciendo referencia a los indicadores TPS y time token de color verde y amarillo respectivamente se concluyó que están dentro de los valores permitidos de la ejecución de los 10 usuarios y que llevan una gráfica variable a los bytes por segundo ingresados. En observación al último indicador denominado *failure* se concluyó que la vista del ingreso de datos del formulario denominado agua están correctos ya que tenemos como resultado 0 errores.



Figura 28. Prueba de carga y stress del ingreso de datos examen agua y efluentes
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

En la figura 29 nos muestra el ingreso de datos al formulario denominado suelo obteniendo los indicadores utilizados dentro de los datos a ser cargados por 10 usuarios con una entrega máxima de 1 *byte* por segundo sobre los 10 usuarios en el segundo 3, 7, 12 y 18. Se puede observar que tanto como los *bytes* entregados por segundo, las transacciones y el tiempo del *token* superan los 10 usuarios teniendo como conclusión que se puede ingresar con más de 10 usuarios en el sistema de una manera simultánea.

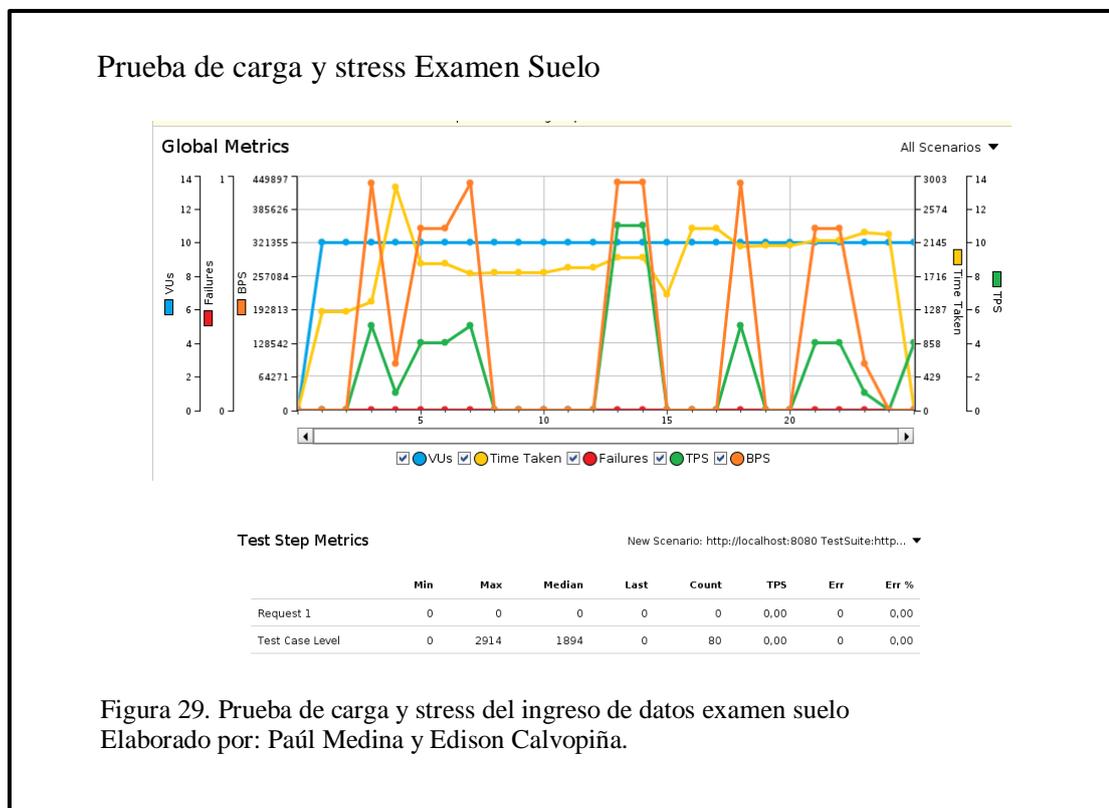


Figura 29. Prueba de carga y stress del ingreso de datos examen suelo
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

En la figura 30 nos muestra el ingreso de datos al formulario denominado agroquímicos-aire obteniendo los indicadores utilizados dentro de los datos a ser cargados por 10 usuarios con una entrega máxima de 1 *byte* por segundo sobre los 10 usuarios en el segundo 2, 6, 11, 14, 18 y 21. Se observó que tanto como los *bytes* entregados por segundo, las transacciones y el tiempo del *token* superan los 10

usuarios teniendo como conclusión que se puede ingresar con más de 10 usuarios en el sistema de una manera simultánea.

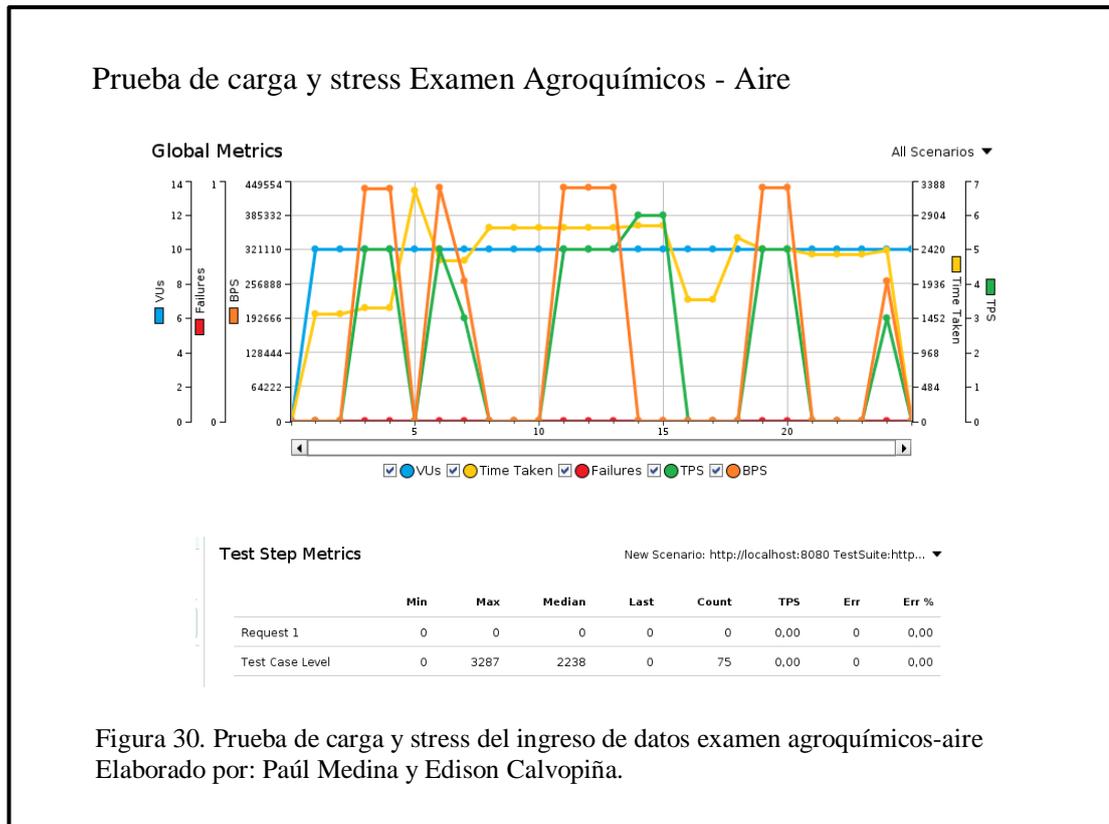


Figura 30. Prueba de carga y stress del ingreso de datos examen agroquímicos-aire
Elaborado por: Paúl Medina y Edison Calvopiña.

Conclusiones

- Los objetivos planteaban analizar, diseñar y desarrollar un sistema informático para la obtención de indicadores de sostenibilidad social y ambiental para la producción de leche en fincas del cantón Cayambe. Con lo cual se obtuvieron los requerimientos Sociales y Ambientales sintetizados en documentos facilitados por el CILEC.
- En el ámbito Social se entregaron encuestas, documentos de flujos y procesos para los requerimientos, con revisiones en conjunto con el usuario se evidenció inconsistencia o falta de información en la documentación entregada, los cambios hicieron que la arquitectura inicial sufriera varias modificaciones, se evidencio también que la información a ingresarse debería hacérselo en un solo proceso unificado, para lo cual se elaboró un módulo especial que consta de 11 partes donde permite al usuario ingresar dicha información de forma ordenada, secuencial y completa evitando que se produzcan errores a nivel de base de datos o inconsistencias.
- De la fase Ambiental los requerimientos no estaban específicos, ya que en el CILEC no había aun un estudio o alguien encargado de su elaboración, se gestionó con personal de la Universidad Politécnica Salesiana – Ingeniería Ambiental, que se proporcione documentación para el ingreso de datos que se ajusten a los requerimientos del usuario para esta fase, con esta información se realizó la construcción del módulo acorde a lo solicitado por el usuario.

- En cuanto a la Administración y Seguridad, se incluyeron los registros de los módulos y tablas relacionados a la parte Social y Ambiental, de esta forma, se controla la seguridad con permisos específicos a los usuarios: Administrador finca que posee permisos a módulos de procesamiento de la información, esto quiere decir, ingreso, modificación y eliminación de datos, y Administrador CILEC quienes tienen acceso al módulo de reportes. Resaltando que los reportes son de uso administrativo de personal del CILEC no de la finca.
- Las pruebas realizadas de carga y stress fueron exitosas, demostrando que el sistema está listo para aceptar una carga simultanea de usuarios, suponiendo que las fincas puedan ser cientos en un caso muy atípico y las pruebas de caja negra demostraron que los datos son validados correctamente evitando errores y problemas con el sistema, esto hace que sea robusto y confiable. El uso de la metodología XP hizo que se agilicen los múltiples cambios presentados al proyecto, ya que el acercamiento con el cliente es una ventaja de esta metodología, además que es este quien tiene control sobre lo que necesita. Con la inclusión de indicadores Sociales y Ambientales así como los respectivos reportes en el sistema Web “Indicadores de sostenibilidad CILEC” se realiza una versión nueva renombrándose así “Indicadores de sostenibilidad v2.0” como la última versión.

Recomendación

- Sobre los indicadores, sería muy importante crear a futuro un proyecto que se centre en la creación de módulos que permitan medir la productividad del personal en las labores cotidianas de una hacienda, esto beneficiaría a estimar de mejor manera los sueldos y uso eficiente del tiempo, reasignar labores, y tener un registro constante de actividades, realizando una migración de Primefaces a su última versión ya que posee componentes visualmente amigables y mejoras en funciones gráficas.

Referencias Bibliográficas

- Alonso Álvarez García, R. d. (2012). *Métodos Ágiles y Scrum*. Anaya Multimedia-Anaya Interactiva.
- Bethelmy, M. G. (Julio de 2011). *Indicadores de Sostenibilidad*. Obtenido de <http://uptparia.edu.ve/documentos/INDICADORES%20DE%20LA%20SOSTENIBILIDAD.pdf>
- Cabot Sagrera, J. (2013). *Ingeniería del Software*. UOC.
- Campoverde Pabón, G. &. (2014). *Diseño y construcción de un sistema informático ganadero destinado a la gestión de pequeñas y medianas empresas de Cayambe dedicadas a la producción de leche*. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/6355>
- Caracheo, E. A. (2014). *Metodología del desarrollo para sistemas de información basados en Web*. Obtenido de <http://ri.uaq.mx/bitstream/123456789/2394/1/RI001928.pdf>
- CONEVAL. (Septiembre de 2013). *Manual para el Diseño y la Construcción de Indicadores*. Obtenido de http://www.coneval.gob.mx/Informes/Coordinacion/Publicaciones%20oficiales/MANUAL_PARA_EL_DISENO_Y_CONTRUCCION_DE_INDICADORES.pdf
- Cuenca Sarango, E. A. (2013). *Análisis Comparativo de Herramientas para Postgresql, Caso Práctico: Sistema Web de Gestión de Convenios ESPOCH*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2428>
- Fontela, C. (2011). *UML: modelado de software para profesionales*. Alfaomega Grupo Editor.
- Fuentes, M. d. (2011). *NOTAS DEL CURSO: ANALISIS DE REQUERIMIENTOS*. Obtenido de http://www.cua.uam.mx/pdfs/conoce/libroselec/Notas_Analisis_Requerimiento.pdf
- Gimson, L. (2012). *Metodologías ágiles y desarrollo basado en conocimiento*. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24942/Documento_completo__.pdf?sequence=1
- Gómez Jiménez, E. &. (2012). *Desarrollo de software con NetBeans 7.1*. Alfaomega Grupo Editor.
- Hernández, J. (2014). *Análisis y Desarrollo Web*. eBook.
- Herrera Vega, J. &. (2012). *Web 2.0 en la elicitación de requisitos de software*. Obtenido de http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/jspui/bitstream/10819/1449/1/Web%202.0_Elicitaci%C3%B3n_Software_Herrera_2012.pdf
- ITA. (2015). *ITA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALENCIA*. Obtenido de <http://www.sigmalite.com/caracteristicas-es.php>
- Meneses Becerra, F. &. (2015). *Sistema de control y seguridades para el proyecto AVES (Aplicación de Tecnologías de Virtualización para la ESPE) empleando la metodología AUP*.

Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/9356/1/T-ESPEL-MAS-0012.pdf>

Moreno Pérez, J. C. (2014). *Programación*. RA-MA Editorial.

Palomo Arroyo, M. (2012). *Modelización del Cálculo de Indicadores Ambientales, a Partir de Sensores Ópticos de Alta Resolución Temporal a Bordo de Satélite*. Obtenido de http://oa.upm.es/14736/1/MARCOS_PALOMO_ARROYO.pdf

Project, T. C. (2015). *CentOS*. Obtenido de <https://www.centos.org/about/>

Salazar Badillo, D. &. (2015). *ANÁLISIS, DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA OBTENCIÓN DE INDICADORES ECONÓMICOS Y PRODUCTIVOS DE SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN FINCAS DEL CANTÓN CAYAMBE*. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/9167>

Serra Manchado, D. (2013). *Estudio del servidor de aplicaciones Glassfish y de las aplicaciones J2EE*. Obtenido de http://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2013/hdl_2072_206748/SerraManchadoDavidR-ETISa2009-10.pdf

Vélez, A. N. (2013). *Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software*. Obtenido de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4752083>