

**HERRAMIENTA COMPUTACIONAL PARA APOYAR ESTUDIOS DE
NECESIDADES DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. VERSIÓN 3.0**

SAMUEL ANDRÉS RODRÍGUEZ ORTIZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA**

2018

**HERRAMIENTA COMPUTACIONAL PARA APOYAR ESTUDIOS DE
NECESIDADES DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. VERSIÓN 3.0**

SAMUEL ANDRÉS RODRÍGUEZ ORTIZ

**Trabajo de grado para optar al título de
Ingeniero de Sistemas**

Director

LUIS CARLOS GÓMEZ FLÓREZ

M.Sc. Ingeniero de Sistemas

Co-Directores

DIEGO ARMANDO VILLARREAL DÍAZ

M.Sc. Ingeniero de Sistemas

ANYON FABIÁN CADENA FLÓREZ

Ingeniero de Sistemas

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA**

2018

DEDICATORIA

En primera instancia quiero dedicar este logro a Dios por ser Él quien me ha dado la vida y la oportunidad de formarme como ser humano y como profesional a lo largo de estos años cargados de aciertos y equivocaciones, pero también de esfuerzo, lucha, constancia y disciplina. Su amor infinito y su compañía han sido mi fuerza y mi motor para creer en mis capacidades y luchar por hacer realidad mis sueños.

A mi madre, Teresa Ortiz, quien siempre ha velado por mi bienestar y con su testimonio de vida me ha enseñado el valor del trabajo y el sacrificio que conlleva alcanzar con éxito lo que se quiere. Sus consejos, su oración y sus orientaciones han sido luz y guía en el direccionamiento de mi proyecto de vida.

Asimismo, a mis hermanas, Angeliza Zarayth y Liliana Teresa, quienes han visto y acompañado todo mi proceso académico con su apoyo y buenos deseos.

Finalmente, dedico esta alegría a mi compañera de camino, mi novia, Silvia Andrea, quien me inspira a ser mejor cada día. A ella, que, con su amor, su apoyo incondicional y su cariño ha sabido entenderme y a la vez motivarme en todo momento para dar lo mejor de mí.

Samuel Andrés Rodríguez Ortiz

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por ser el hacedor de todo, ya que sin su presencia en mi vida y sin su ayuda, nada de esto sería posible.

A la Universidad por ser el espacio en donde he recibido mi formación y me he preparado para ser un profesional integral que aporte a la transformación de la sociedad.

Al profesor Luis Carlos Gómez Flórez por su acompañamiento, sus orientaciones y por haberme dirigido con paciencia y exigencia en la realización de este proyecto.

Al Grupo de Investigación STI que ha sido el lugar en donde he afianzado mis conocimientos y he visto la evolución en mi proceso académico, forjándome como un profesional competente.

A mis codirectores, Diego Armando Villareal Díaz y Anyon Fabián Cadena Flórez de quienes siempre recibí toda la disposición y atención frente a las dudas que surgían en el camino. Su experiencia y sus conocimientos fueron soporte y guía en el éxito de este trabajo.

Finalmente, agradezco a cada una de las personas, amigos, compañeros y familiares, que de una u otra manera aportaron significativamente para llegar al culmen de esta etapa de mi vida y emprender con disciplina y entusiasmo la vida profesional.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. GENERALIDADES	18
1.1 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	18
1.1.1 Estudio de Necesidades	18
1.1.1.1 Fases de un estudio de necesidades	19
1.1.1.2 Fuentes de Información	21
1.2 VERSIONES ANTERIORES	22
1.2.1 ENSI 1.0	22
1.2.2 ENSI 2.0	23
1.3 PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	24
1.4 OBJETIVOS	26
1.4.1 Objetivo General	26
1.4.2 Objetivos Específicos	26
2. MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO	28
2.1 MARCO TEÓRICO	28
2.1.1 Estándar IEEE 830	28
2.1.2 Modelado del Sistema	29
2.1.2.1 Modelo de Procesos BPMN	29
2.1.2.2 Lenguaje Unificado de Modelado UML	29
2.1.3 Herramientas utilizadas para ENSI 3.0	30
2.2 MARCO METODOLÓGICO	34
2.2.1 Modelo de Prototipado	34
2.2.2 Etapas del proyecto	35
2.2.2.1 Etapa de Análisis	35
2.2.2.2 Etapa de Diseño	37
2.2.2.3 Etapa de Implementación	37

2.2.2.4 Etapa de Pruebas	38
2.2.2.5 Etapa de Implantación.	38
3. RESULTADOS DEL PROYECTO	39
3.1 REQUISITOS ESTABLECIDOS PARA ENSI 3.0	39
3.3.1 Necesidades identificadas en ENSI 2.0	40
3.3.2 Requisitos implementados en ENSI 3.0	43
3.4 DISEÑO DE LOS REQUISITOS PARA ENSI 3.0	44
3.4.1 Diagramas de Casos de Uso	45
3.4.2 Modelo de Datos	59
3.4.3 Arquitectura del Sistema	61
3.5 FUNCIONALIDADES PARA ENSI 3.0	62
3.5.1 Administración de permisos por roles	66
3.5.2 Interfaces para observación de campo	68
3.5.3 Interfaces para documentación	72
3.5.4 Interfaces para la gestión de tareas	74
3.6 PRUEBAS	78
3.7 IMPLANTACIÓN	81
4. CONCLUSIONES	85
5. RECOMENDACIONES	87
BIBLIOGRAFÍA	88
ANEXOS	91

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Esquema de desarrollo de estudio de necesidades de SI	20
Figura 2. Relación de componentes del estudio de necesidades	22
Figura 3. Etapas de desarrollo de ENSI V3.0	35
Figura 4. DCU 01 – Gestión de entrevistas	45
Figura 5. DCU 02 – Gestión de observación de campo.....	48
Figura 6. DCU 03 – Gestión de documentación	51
Figura 7. DCU 04 - Gestión de tareas.....	54
Figura 8. DCU 05 - Gestión de divulgación de estadísticas.....	57
Figura 9. Modelo de datos ENSI 3.0	59
Figura 10. Arquitectura implementada para ENSI 3.0.....	62
Figura 11. Inicio de sesión del sistema	64
Figura 12. Lista de estudios registrados	65
Figura 13. Interfaz privada de ENSI 3.0.....	66
Figura 14. Interfaz para listar todos los roles del sistema	67
Figura 15. Registrar un rol en el sistema	68
Figura 16. Interfaz para listar todas las observaciones de campo	69
Figura 17. Interfaz de soporte para la observación de campo	70
Figura 18. Modal para crear prenecesidad a la observación de campo.....	71
Figura 19. Modal para asociar integrantes a la observación de campo	72
Figura 20. Interfaz para listar la documentación del estudio.....	73
Figura 21. Soporte de la documentación del estudio	74
Figura 22. Formulario para registrar una tarea	75
Figura 23. Modal de confirmación para eliminar tarea	76
Figura 24. Reasignar tarea a integrante	77
Figura 25. Configuración de correo electrónico en archivo Web.Config	78
Figura 26. Base de datos ENSI 3.0 en el servidor del grupo STI.....	81

Figura 27. Configuración de cadenas de conexión ENSII 3.0.....	82
Figura 28. Publicable de ENSI 3.0 en el servidor del grupo STI	83
Figura 29. Descripción de los roles del sistema.....	97
Figura 30. Modelado de Procesos BPMN utilizado en ENSI 3.0	118

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Fases y actividades de un estudio de necesidades.	20
Tabla 2. Objetivos específicos	26
Tabla 3. Herramientas utilizadas en el desarrollo de ENSI 3.0	30
Tabla 4. Definición de abreviaturas utilizadas.....	40
Tabla 5. Planteamiento de necesidades en ENSI 3.0.....	40
Tabla 6. Necesidades de ENSI 3.0.....	41
Tabla 7. Requisitos propuestos para ENSI 3.0	43
Tabla 8. Caso de uso 01 – Gestión de entrevistas	46
Tabla 9. Caso de uso 02 – Gestión de observación de campo.....	49
Tabla 10. Caso de uso 03 – Gestión de documentación	52
Tabla 11. Caso de uso 04 - Gestión de tareas.....	55
Tabla 12. Resumen base de datos ENSI 3.0.....	60
Tabla 13. Resultados de las pruebas funcionales ENSI 3.0	78
Tabla 14. Plan de versiones propuesto en ENSI 2.0 y 3.0.....	98

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Documento Especificación de Requisitos Software ENSI 3.0	91
Anexo B. Modelo BPMN elaborado en ENSI 2.0	118
Anexo C. Modelo de datos.....	119
Anexo D. Diagramas de estado	120
Anexo E. Interfaces diseñadas	123

RESUMEN

TÍTULO: HERRAMIENTA COMPUTACIONAL PARA APOYAR ESTUDIOS DE NECESIDADES DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. VERSIÓN 3.0*

AUTORES: SAMUEL ANDRÉS RODRÍGUEZ ORTIZ**

PALABRAS CLAVE: ESTUDIO DE NECESIDADES, SISTEMA DE INFORMACIÓN, ROL, FUENTES DE INFORMACIÓN, GESTIÓN DE INFORMACIÓN, PERMISOS DE ACCESO.

DESCRIPCIÓN:

El grupo de investigación en sistemas y tecnologías de la información – STI, de la Universidad Industrial de Santander – UIS, ha venido desempeñando de manera constante investigaciones y trabajos acerca de estudios de necesidades en sistemas de información, por ende, demanda una herramienta capaz de dar soporte y ayuda para la gestión de tal magnitud de información.

Es por esto que para el año 2014, se desarrolla la primera versión de dicha herramienta, titulada “Herramienta Computacional Para Apoyar Estudios De Necesidades De Sistemas De Información”, que fue desarrollada como proyecto de grado por el ingeniero de sistemas Anyon Fabián Cadena Flórez. El objetivo principal fue apoyar gestión de información y documentación en estudios de necesidades desde un sistema monousuario.

Ahora bien, para el año 2017, los ingenieros de sistemas Anyi Katherine Garzón Robles y Julián Andrés González Coronado, desarrollan segunda versión de la herramienta, tenía el mismo objetivo de la versión anterior, pero dirigida a un entorno web y una perspectiva multiusuario, permitiendo uso de roles para los usuarios del sistema, que a su vez participaban como integrantes de un estudio de necesidades. Con esta versión era posible gestionar el material obtenido por entrevistas, al igual que obtener las necesidades y priorizarlas con forme a cuatro factores propuestos denominados Impacto, Demanda, Éxito y Beneficio.

El presente proyecto está orientado a darle continuidad al desarrollo de la herramienta, de tal forma que se mejore la gestión de información y gestión de los permisos por roles. Incorporando manejo de fuentes de información como observación de campo y documentación, y permitiendo al administrador del sistema manipulación de los permisos de acuerdo a cada rol con el que se encuentre activo cada usuario en cada estudio de necesidades en curso. Para este fin, se analizan y actualizan los requisitos propuestos en el plan de versiones.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Director: Luis Carlos Gómez Flórez, M.Sc. Ingeniero de Sistemas. Co-Directores DIEGO ARMANDO VILLARREAL DÍAZ M.Sc. Ingeniero de Sistemas. ANYON FABIÁN CADENA FLÓREZ. Ingeniero de Sistemas.

ABSTRACT

TITLE: COMPUTATIONAL TOOL TO SUPPORT STUDIES OF INFORMATION SYSTEMS NEEDS. VERSION 3.0*

AUTHOR: SAMUEL ANDRÉS RODRÍGUEZ ORTIZ**

KEYWORDS: NEEDS STUDY, INFORMATION SYSTEM, ROLE, INFORMATION SOURCES, INFORMATION MANAGEMENT, ACCESS PERMITS.

DESCRIPTION:

The research group on Information Systems and Technologies –STI of the Industrial University of Santander –UIS has been constantly working on research and works about needs' studies of information systems, thus, it demands a tool able to support and help the management of information.

Due to this reason, by 2014 is developed the first version of such tool, titled “Computational Tool to Support Studies of Information Systems Needs”, as a degree project by the system engineer Anyon Fabián Cadena Flórez. The main goal of this was to support the management of information and documentation of needs studies based on a single user system.

By 2017, systems engineers Anyi Katherine Garzón Robles and Julián Andrés González Coronado developed the second version of such tool, which had the same goal that the last version, however, this new version was made for a web-based environment with a multi-user focus, allowing to use roles for the users, which, in turn, participate as members of a needs study. Using this version, it is possible to manage the material obtained in interviews, as obtain the needs and prioritize them according to the basic factors of Impact, Demand, Success and Benefit.

The present project aims to continue the development of such of tool to improve the management of the information and permissions for different roles, incorporating the management of information sources such as field observations and documentation and at the same time allowing to the system administrator manipulate the permissions according to each role of an active user on each of the needs study in progress. To this end, it is analysed and updated the proposed requirements in the versions plan.

* Degree work

** Physical-Mechanical Engineering Faculty. Systems and Informatics Engineering School. Project Director: M.Sc. Luis Carlos Gómez Flórez. M.Sc. Ingeniero de Sistemas. Co-Directores DIEGO ARMANDO VILLARREAL DÍAZ M.Sc. Ingeniero de Sistemas. ANYON FABIÁN CADENA FLÓREZ. Ingeniero de Sistemas.

INTRODUCCIÓN

Los Sistemas de Información (SI) y las Tecnologías de Información (TI), hacen parte fundamental de cualquier organización y han ido cambiando progresivamente la forma en que éstas operan. A través de su continua evolución, hacen posible que tengan una mayor eficiencia, competencia y productividad.

Es importante resaltar que la información se ha establecido como uno de los principales recursos que poseen las organizaciones actualmente, por ende, la construcción de los sistemas que soportan dicha información se hace vital dentro de una organización, y la fase de construcción que define quizá el grado éxito de estos sistemas es la fase de obtención de requisitos, en la cual se ponen en evidencia las habilidades y capacidades técnicas del ingeniero de sistemas, en el reconocimiento de necesidades que posteriormente se sintetizarán en los requisitos adecuados para el sistema. Por lo anterior, es indispensable contar con una herramienta tecnológica que soporte y ayude de manera íntegra, concisa y confiable con la gestión de tal magnitud de información.

No obstante, según (Sommerville, 2005), hay que tener en cuenta que no es fácil tener un buen desempeño en esta fase, y que se expone a un cierto grado de fracaso con el producto a entregar, o insatisfacción del cliente, ya que en esta fase del proyecto se es propenso a varias situaciones como ejemplo, el desconocimiento de lo que realmente se necesita, problemas de comunicación entre los usuarios y el equipo analista, inconsistencias entre las dificultades expresadas por el cliente y las identificadas por el profesional, entre varias otras.

Este es un tema y un campo de acción de gran interés para el grupo de investigación STI, y en el que por años se han dado espacios y oportunidades para desarrollos de proyectos de investigación y de extensión con temas afines,

acogiendo los cambios y procesos de innovación que implican los sistemas y las tecnologías de la información. Con el propósito de profundizar y materializar estos temas a través de un producto software, se desarrolló ENSI 1.0 como una herramienta computacional que brindaría soporte a la gestión de información y documentación en estudios de necesidades desde un sistema monousuario, es decir, administrada por un solo usuario.

Posteriormente, se desarrolla la segunda versión de ENSI, la cual conservó el mismo objetivo de la versión anterior, pero innovando hacia un entorno web y con una perspectiva multiusuario, para permitir el uso de roles en los usuarios del sistema y su interacción en los estudios de necesidades. Esta versión hace posible gestionar el material obtenido por entrevistas, al igual que obtener las necesidades y priorizarlas con forme a cuatro factores propuestos, que son: Impacto, Demanda, Éxito y Beneficio. Gracias al desarrollo de ENSI 2.0 fue posible, obtener y llevar el control de la información de una manera más organizada, enfocada hacia la responsabilidad y el trabajo en equipo.

En el desarrollo del presente proyecto se continuó con la implementación de los requisitos de la herramienta, dando paso a ENSI 3.0, con la que se buscó fortalecer y mejorar la gestión de dicha información y la gestión de los permisos por roles. Por consiguiente, se añadió el manejo de fuentes de información como observación de campo y documentación, a su vez permitiendo al administrador del sistema la manipulación de los permisos de acuerdo a cada rol con el que se encuentre activo cada usuario en cada estudio de necesidades en curso.

Para tal fin, se analizaron, actualizaron y acordaron los requisitos ya propuestos en el plan de versiones de ENSI 2.0, se realizó el diseño y posteriormente la respectiva implementación e implantación de la tercera versión de la herramienta. Para esto, se utilizó IDE de desarrollo Visual Studio y plataforma ASP.NET, teniendo en cuenta el marco de programación MVC y SQL Server como motor de

base de datos, siguiendo la metodología de prototipado evolutivo con sus cinco etapas (Análisis, Diseño, Implementación, Pruebas e Implantación), las cuales se especifican en el segundo capítulo del presente documento.

Este documento se presenta al lector, organizado por capítulos, donde encontramos las generalidades, en la cual se especifican el planteamiento y justificación del problema, los objetivos alcanzados y los proyectos anteriores; así como el marco teórico y metodológico, los resultados, conclusiones y recomendaciones del proyecto.

Finalmente, con el desarrollo de este proyecto, se buscó dar un avance a una propuesta de gran utilidad para el grupo STI, ampliando la visión general de un estudio de necesidades de tal manera que con la herramienta se brinde apoyo y soporte, independientemente del proyecto en el que se esté desarrollando, haciendo de ésta, una fase más integra, concisa y confiable para lograr facilitar el trabajo tanto del cliente como del profesional.

1. GENERALIDADES

1.1 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1.1.1 Estudio de Necesidades. Dentro del ciclo de vida de un Sistema de Información, podemos encontrar el estudio de necesidades como una fase anterior al desarrollo e implementación del sistema, debido a que en esta fase se realiza una exhaustiva investigación que proporcionará información de vital interés de la que parte una adecuada planificación del SI.

Para determinar las necesidades de un cliente, que puede ser una organización o cliente en particular, es necesario identificar a través de un método de recolección de información como, por ejemplo, entrevista o encuesta, observaciones de campo, diálogos continuos, entre otros, la información de más importancia para el buen desarrollo del sistema. El estudio de necesidades también lo podemos definir como la unión que hace posible llegar de la situación actual a la situación deseada, ya que de aquí parte la definición de los requisitos del sistema.

Un estudio de necesidades está orientado a resolver varias inquietudes, y una de ellas es si el sistema contribuye a los objetivos del negocio, y es porque este es un tema bastante crítico, ya que, aunque pareciera obvio, muchas organizaciones desarrollan sistemas que no contribuyen a sus objetivos, por diferentes motivos, ya sean por no tener claro esos mismos objetivos, o por factores políticos u organizacionales que influyen en la creación del sistema (Sommerville, 2005), es por esto que hay que tener en cuenta que en un estudio de necesidades plantean aspectos relevantes como conocer a fondo la organización, diagnosticar de alguna manera los problemas en la que ésta se vea afectada, e identificar las oportunidades con las que cuenta para solucionarlos.

Todo esto para determinar las necesidades y posteriormente pasar a la planificación y desarrollo de un sistema de información, es decir, si los requerimientos se enfocan en describir las necesidades del cliente, entonces es lógico que para recabarlos haya que obtener la información de primera mano. (Ramirez & Paredes, 2015). Por lo anterior, se plantean tres fases (Huerta, 2003), dentro de un estudio, para llevar de manera adecuada y organizada el proceso de investigación de las necesidades a obtener:

1.1.1.1 Fases de un estudio de necesidades¹

✓ **Exploración:** Aquí se define el alcance y se establece el propósito general del estudio, y también la administración del proceso, es decir, se identifican las áreas más pertinentes o que se consideren con mayor importancia y los distintos roles o permisos los cuales van a interactuar en el sistema, la idea es, esclarecer las necesidades de negocio de clientes y usuarios. También se identifican las fuentes de información, los métodos que la procesará y el uso potencial que se le dará a dicha información.

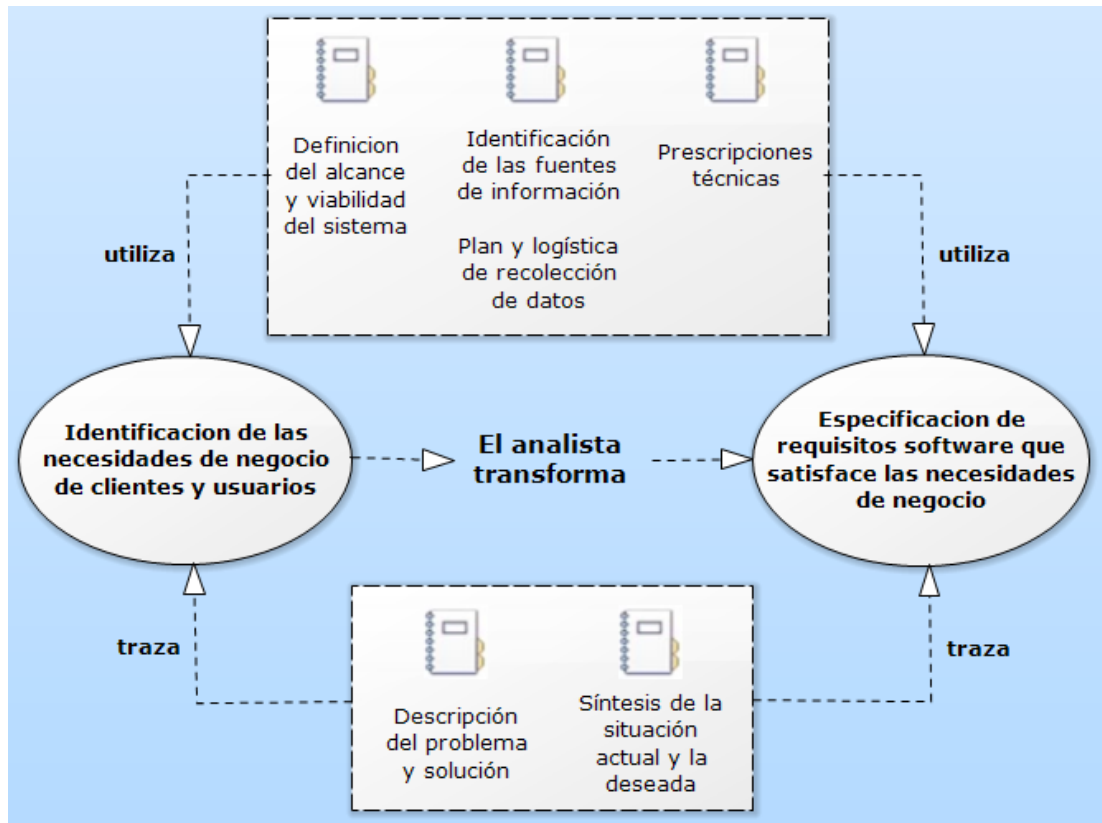
✓ **Recopilación de Datos:** Se establece una logística adecuada de dichos métodos que administrarán la información, así como también un plan de recolección de datos, y la respectiva capacitación a las personas encargadas de ejecutarla como, por ejemplo, el equipo de encuestadores, también se establece el pliego de prescripciones técnicas y se finaliza con un análisis de los datos recolectados.

✓ **Utilización:** Aquí se llega a la parte final de estudio, estableciendo las prioridades que arrojó el análisis, y se determinan soluciones a las necesidades.

¹ Huerta, J. M. (2003). *Estudio de Necesidades*. [Disponible en: http://academic.uprm.edu/jhuerta/HTMLobj-223/Estudio_de_Necesidades.pdf]

Se desarrolla una estrategia para la implementación de dichas soluciones y se procede a comunicar los resultados.

Figura 1. Esquema de desarrollo de estudio de necesidades de SI



Para dar una visión más amplia de los esfuerzos que se llevan a cabo dentro de un estudio, a continuación, se presenta la relación de fases con las respectivas actividades que se realizan dentro de cada fase:

Tabla 1. Fases y actividades de un estudio de necesidades².

² Op cit. (Huerta, n.d.).

FASE	ACTIVIDADES
Exploración	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificación de las partes interesadas. ✓ Propósito general estudio de necesidades. ✓ Planificación de la evaluación del proceso. ✓ Administración del proceso. ✓ Identificación de las áreas más pertinentes del estudio. ✓ Identificación de las fuentes de información. ✓ Se establecen los datos a recopilarse.
Recolección de Datos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Establecimiento de la logística del proceso. ✓ Establecimiento plan de recolección de datos. ✓ Codificación de los datos previos al análisis. ✓ Análisis de los datos.
Utilización	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Establecimiento de las prioridades. ✓ Determinación de las soluciones planteadas. ✓ Estrategia de implantación de las soluciones. ✓ Evaluación del estudio de necesidades. ✓ Comunicación de resultados.

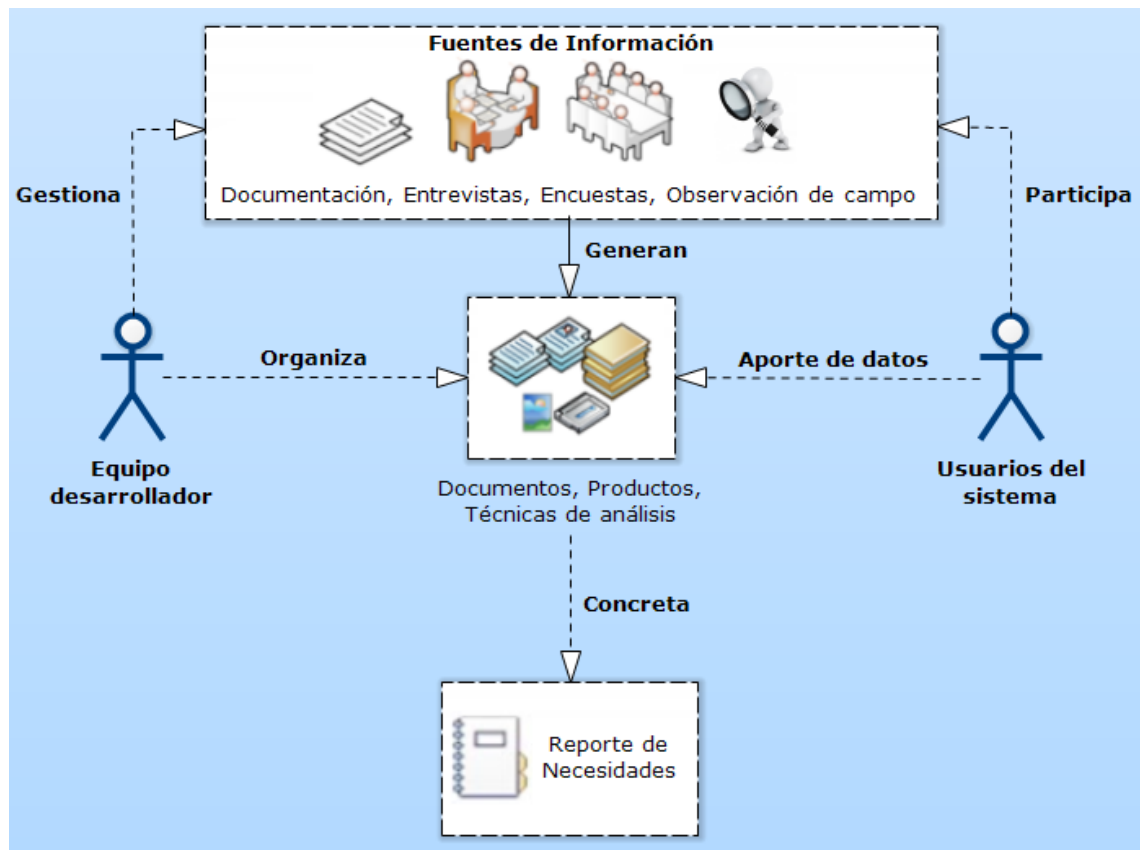
1.1.1.2 Fuentes de Información. Habiendo definido de manera acertada el alcance del sistema, y la identificación de las partes involucradas, se procede a identificar todas las posibles fuentes de información que sean útiles para obtener datos concisos que ayuden en la estructuración lógica del sistema, es decir, determinar el dominio, los servicios, el rendimiento y las restricciones del sistema, entre varios otros aspectos.

En esta parte se propensa un continuo trabajo comunicativo entre los ingenieros de software con el cliente y los usuarios finales del sistema. Es por esto que a continuación se plantean algunos métodos de obtención de información, los cuales permiten recolectar y sintetizar datos específicos que ayuden en el proceso de transformación del lenguaje habitual entre clientes a un formato técnico aceptado por el equipo desarrollador del sistema.

Para el presente proyecto se continuó con la propuesta definida en la versión anterior de la herramienta, es decir, ENSI 2.0. Allí se plantearon cuatro métodos

de obtención de información: entrevistas, observaciones de campo, encuestas y documentación³. Como métodos que entran en funcionamiento para la tercera versión tenemos, encuestas y documentación.

Figura 2. Relación de componentes del estudio de necesidades



1.2 VERSIONES ANTERIORES

1.2.1 ENSI 1.0. Este proyecto se remonta hacia el año 2014, trabajo de grado que fue realizado por el Ingeniero Anyon Fabián Cadena Flórez, y que adoptó como título, "HERRAMIENTA COMPUTACIONAL PARA APOYAR ESTUDIOS DE NECESIDADES DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN".

³ CADENA FLOREZ, A. F. (2014). *HERRAMIENTA COMPUTACIONAL PARA APOYAR ESTUDIOS DE NECESIDADES DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN*. Bucaramanga. [Disponible en: from <http://tangara.uis.edu.co/>]

El objetivo principal de esta primera versión, de manera general, fue poner en funcionamiento un producto software que apoyara los estudios de necesidades en sistemas de información y que fuese útil para el grupo de investigación en la realización de proyectos de extensión en los que se venían trabajando hasta ese momento en dicha área de investigación.

Fue un sistema pensado para que lo utilizara una sola persona, es decir, un sistema monousuario, dicha persona tenía la tarea de gestionar los estudios de necesidades, y realizar un reporte final de los mismos. La herramienta permitía gestionar profesionales, entrevistas, participantes de las entrevistas y grupos de participantes, así como encuestas y archivos pertinentes a las mismas.⁴

Esta herramienta se tomó como un prototipo para poner en contexto el desarrollo de la segunda versión, pues sirvió como referencia importante para el planteamiento de ENSI 2.0, la cual se describe en el numeral 1.2.2.

1.2.2 ENSI 2.0. Con el propósito de desarrollar una segunda versión de ENSI, para el año 2017, suscita el trabajo de grado realizado por los Ingenieros Anyi Garzón y Julián González, y que tuvo como título, “HERRAMIENTA COMPUTACIONAL PARA APOYAR ESTUDIOS DE NECESIDADES DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN, VERSIÓN 2.0”. El objetivo principal de esta segunda versión, llevar a un entorno web la iniciativa que se planteó en ENSI 1.0.

Este proyecto involucro una perspectiva multiusuario, permitiendo utilizar roles para los usuarios de la misma; para lograr tal cometido se utilizó la metodología de prototipado evolutivo y se hizo uso del estándar IEEE 830, el cual sirve para definir el alcance del sistema, además se utilizó la tecnología .NET MVC, una

⁴ ENGINEERS, I. OF E. AND E. (1998). Especificacion de Requisitos segun el Estandar IEEE 830. Retrieved September 4, 2017, [Disponible en: <https://www.fdi.ucm.es/profesor/gmendez/docs/is0809/ieee830.pdf>]

arquitectura que facilita el mantenimiento y desarrollo de versiones siguientes, pensando en dar continuidad a la herramienta.

Esta herramienta hizo posible gestionar los roles de los integrantes de un estudio de necesidades, crear entrevistas y gestionar el material obtenido en las mismas, lo que garantiza un mejor manejo de la información obtenida en los estudios de necesidades.

De igual manera, gracias al desarrollo de esta herramienta se llegó a obtener las necesidades y priorizarlas de acuerdo con los factores básicos de Impacto, Demanda, Éxito y Beneficio, lo que constituye una nueva característica que sirve como soporte al momento de tomar decisiones respecto al sistema de información.

1.3 PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Desde hace tiempo atrás, las organizaciones han venido fijando su atención en la gran importancia que tiene la información, y la forma de administrarla para obtener de ésta la mayor utilidad posible para beneficio y crecimiento propio. Para tal fin es indispensable contar con un sistema de información que brinde la ayuda y el soporte necesario para gestionar tal magnitud de información.

Pero para que un sistema de información materializado en producto software alcance un alto grado de satisfacción en los objetivos trazados, se necesita que el estudio de requerimientos que se elabore para su construcción sea “verdadero”, es decir, que de manera correcta y eficiente se obtengan las necesidades del ente adquirente del producto, que, en últimas, es lo que se espera que el sistema ejecute o realice.

Este es un tema en el que por años se ha venido trabajando en el grupo STI^{*}, el cual cuenta actualmente con la primera versión web de la herramienta computacional para apoyar estudios de necesidades de sistemas de información, denominada ENSI^{**} 2.0, que permite gestionar la información y la documentación generada en un estudio de necesidades, de tal modo que los actores involucrados pueden definir roles específicos dependiendo del estudio en desarrollo.

Debido a que el grupo STI cuenta con un completo equipo de desarrollo software, demanda que esta herramienta sea más completa, de tal forma que pueda dar soporte a más funcionalidades que fortalezcan y hagan más óptimo un estudio de necesidades. Por tal motivo se busca que este proyecto potencialice la herramienta, desarrollando una nueva versión, que implementará e implantará parte de los requisitos no desarrollados en la versión 2.0, siguiendo el plan de versiones planteado en el desarrollo de dicha versión.

En consecuencia, para la tercera versión de ENSI, se continuará con la participación de varios actores con diferentes roles, los cuales tendrán un papel importante en la administración de los permisos para los actores involucrados. También se le dará la opción al administrador de la herramienta poder crear, consultar, actualizar y eliminar rol; además de administrar los permisos de acuerdo a cada rol. Permitirá asignar tareas por parte del director a cada uno de los participantes del estudio en desarrollo. Se incorporará el manejo de fuentes de información tales como encuestas y documentación con el fin de fortalecer y apoyar la gestión de la información.

^{*} Grupo de investigación en Sistemas y Tecnologías de la Información
^{**} Estudio de Necesidades de Sistemas de Información

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General. Desarrollar la versión 3.0 de la herramienta computacional para apoyar la gestión de información y documentación de estudios de necesidades de sistemas de información (ENSI), fortaleciendo la administración de la información incorporando la gestión de tareas y fuentes de información; además de mejorar la gestión de permisos por usuarios, haciendo uso de la tecnología .NET⁵ teniendo en cuenta el marco de desarrollo MVC⁶ y siguiendo el proceso de prototipado evolutivo.

1.4.2 Objetivos Específicos

Tabla 2. Objetivos específicos

No.	OBJETIVO	CUMPLIMIENTO
1	Revisar y actualizar los requisitos que fueron definidos en el plan de versiones de ENSI 2.0, con el propósito de acordar y especificar los requisitos a implementar en la versión 3.0, siguiendo la norma IEEE 830.	Se efectuó la revisión y actualización de los requisitos especificados en el plan de versiones para ENSI 3.0, teniendo en cuenta la norma IEEE 830, en el cual se identificaron nuevos requisitos que complementaron los especificados en la versión anterior.
2	Diseñar los requisitos especificados para la versión 3.0 de la herramienta, con el fin de apoyar la gestión de fuentes de información y tareas de estudios de necesidades de sistemas de información, además de incorporar la administración de permisos a usuarios por roles, utilizando	Se elaboró el diseño de los respectivos requisitos especificados en el plan de versiones de ENSI 3.0, mediante lenguajes para modelado software UML.

⁵ NET [Disponible en: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/zw4w595w\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/zw4w595w(v=vs.110).aspx)]

⁶ MVC [Disponible en: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd410120\(v=vs.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd410120(v=vs.100).aspx)]

No.	OBJETIVO	CUMPLIMIENTO
	lenguajes para modelado de software.	
3	Implementar los requisitos acordados para la versión 3.0, haciendo uso de la tecnología .NET y el marco de desarrollo MVC, los cuales fueron establecidos en el plan de versiones de ENSI 2.0, siguiendo las especificaciones y características establecidas en la fase de diseño.	Se ejecutó la implementación de los requisitos establecidos, siguiendo las directrices trazadas en la especificación y diseño de los mismos, de la misma manera las mejoras identificadas para el desarrollo de ENSI 3.0.
4	Implantar la versión 3.0 de la herramienta en el grupo STI, con el fin de apoyar estudios de necesidades en el ámbito académico y laboral.	Se instaló correctamente la herramienta en uno de los servidores del grupo STI, y se realizaron las capacitaciones a los usuarios del sistema, para el adecuado uso de la misma.

2. MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Estándar IEEE 830. Uno de los principales motivos por el que un producto software es catalogado como obsoleto o con problemas de calidad o de utilidad, es debido a falencias en la especificación de sus requerimientos, o por su carencia de documentación, es por esto que para este proyecto se elabora el documento de especificación de requerimientos software según el estándar IEEE 830.⁷

Dicho documento es una ERS⁸ para la gestión de procesos y control de inventarios para un sistema de información determinado. Es una guía en la que se pueden apoyar tanto como los clientes como los desarrolladores, y cuyos propósitos principales es ayudar a los clientes con la descripción de forma clara lo que se pretende que el software realice, también para que brinde una ayuda a los desarrolladores a clarificar lo que el cliente quiere de su producto, así como mostrar de forma clara y ordenada las funcionalidades del sistema, y otros componentes definidos en el siguiente contenido, el cual se puede encontrar en el anexo A.

1. Introducción

- 1.1. Propósito del documento
- 1.2. Ámbito del sistema
- 1.3. Definiciones, Acrónimos y abreviaturas
- 1.4. Visión general del documento

2. Descripción General

- 2.1. Perspectiva del Producto
- 2.2. Características de los usuarios
- 2.3. Suposiciones y Dependencias

⁷ Object Management Group®, I. (1997). Object Management Group Business Process Model and Notation. Retrieved August 30, 2017, from <http://www.bpmn.org/>

⁸ Specification Requisites Software – Especificación de Requisitos Software

2.4. Requisitos Futuros

3. Requisitos Específicos

3.1. Requerimientos Funcionales

3.2. Requerimientos No – Funcionales

3.2.1. Rendimiento

3.2.2. Confiabilidad

3.2.3. Disponibilidad

3.2.4. Seguridad

3.2.5. Mantenimiento

3.2.6. Portabilidad

4. Restricciones del Diseño

2.1.2 Modelado del Sistema

2.1.2.1 Modelo de Procesos BPMN. El modelo BPMN^{*}, o mejor conocido como Notación para el Modelado de Procesos de Negocio, es un estándar aceptado internacionalmente como la notación gráfica utilizada para diagramar el proceso de negocios operativo, es decir, brindar mediante un formato de flujo de trabajo una notación estandarizada para especificar de manera sencilla, legible y entendible, el modelo del negocio para quienes dicho modelo sea de interés o estén directamente involucrados en el mismo. (Object Management Group®, n.d.).

Para el desarrollo del presente proyecto se continuó con la misma estructura lógica de negocio con la que fue elaborada la anterior versión de la herramienta, por lo que se toma como referencia el modelo BPMN realizado en ENSI 2.0, el cual lo podemos encontrar en el Anexo B.

2.1.2.2 Lenguaje Unificado de Modelado UML^{}.** Lo podemos definir como una serie de normas y gráficos estándar que se ha tomado como referencia para

^{*} Business Process Modeling Notation
^{**} Unified Modeling Language

representar diseños de software orientado a objetos. Se expresa a través de elementos de construcción, de relaciones y de diagramas que contienen elementos y relaciones.

Es usualmente utilizado por personas que manejan de forma significativa conocimientos avanzados de programación, además que suele ser de gran utilidad para los analistas funcionales, es decir, todos aquellos que definen qué debe hacer un programa sin adentrarse en el campo de la codificación del mismo. El UML es muy útil para estudiar, entender y explicar de manera gráfica un problema o situación a resolver de un sistema. (Microsoft, n.d.-c).

Para este proyecto se tienen en cuenta los diagramas de caso de uso, así como también los diagramas de estado (ver Anexo D) diseñados en UML. Vale la pena resaltar que los diagramas utilizados, posibilitan una forma más sencilla y práctica de entender la estructura en la que se realizan las actividades, además de algunos procesos de la herramienta desarrollada.

2.1.3 Herramientas utilizadas para ENSI 3.0

Tabla 3. Herramientas utilizadas en el desarrollo de ENSI 3.0

Herramienta	Descripción
Lenguaje de Programación C#	Es un lenguaje orientado a objetos, simple y moderno, creado a partir del mejoramiento de C y C++, forma parte de la plataforma de desarrollo .NET y su codificación puede entenderse con facilidad. Representa un ahorro de tiempo al programador gracias a la completa librería de clases. Excelente lenguaje para desarrollar aplicaciones de cualquier tamaño desde las más complejas como sistemas operativos hasta las más sencillas funciones. (Microsoft, n.d.-b).
ASP.NET MVC	Es un Framework de aplicaciones web que permite implementar a los desarrolladores el patrón de

Herramienta	Descripción
	<p>modelo – vista – controlador (MVC), es decir, separa los diferentes aspectos de la aplicación (lógica de entrada, del negocio y la de la interfaz de usuario). Este marco de trabajo proporciona una alternativa al modelo de formularios Web Forms, ya que permite a las aplicaciones aceptar peticiones a URL que no se corresponden con ficheros físicos en el servidor. Integra características tales como páginas maestras y la autenticación basada en pertenencia. (Microsoft, n.d.-a).</p>
Entity Framework	<p>Es un conjunto de tecnologías de ADO.NET que permiten el desarrollo de aplicaciones de software orientadas a datos, es decir, permite a los desarrolladores trabajar con datos en forma de objetos y propiedades específicas del dominio, como clientes y direcciones de cliente, sin tener que preocuparse por las tablas y columnas de la base de datos subyacente donde se almacenan estos datos. Esto quiere decir que una aplicación se crea y se mantiene con menor cantidad de código que las aplicaciones tradicionales. (Microsoft, n.d.-f).</p>
Visual Studio 2013	<p>Visual Studio es un conjunto completo de herramientas de desarrollo para la generación de aplicaciones web ASP.NET, Servicios Web XML, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles. Admite la creación de soluciones en varios lenguajes tales como Visual Basic, Visual C#, Visual C++, Java, entre otros. Brinda una experiencia muy positiva al desarrollador ya que el editor XAML incluye avances de IntelliSense, disponible también para enlace de datos, enlace de plantillas y recursos. Permite una transacción más productiva entre el mercado del diseño y el código subyacente, incluida la compatibilidad con la búsqueda de referencias, estas y otras mejoras hacen de Visual Studio una herramienta muy adecuada para el desarrollo de ENSI para su</p>

Herramienta	Descripción
	versión 3.0. (Microsoft, n.d.-d).
LINQ	Se conoce como “Language Integrated Query”, en español como “Lenguaje Unificado de Consultas”. Es un Framework de consultas que habilita el uso de órdenes de tipo SQL. Los lenguajes habilitados con LINQ pueden filtrar, enumerar y crear proyecciones de varios tipos de colecciones usando la misma sintaxis. Tales colecciones pueden incluir arreglos, clases IEnumerable, XML y conjuntos de datos de la base de datos relacionales. Permite abstraer al programador de la capa de persistencia de datos para que pueda programar en un único lenguaje y se centre en el tratamiento de los datos y no en como manipularlos. (Microsoft, n.d.-e).
SQL Server	Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales, ejecuta un conjunto de extensiones de programación de Sybase y Microsoft que añaden varias características a SQL estándar, incluyendo control de transacciones, excepción y manejo de errores procedimientos almacenados, así como variables declaradas. Incluye un entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente; además permite trabajar en modo cliente – servidor, donde la información y datos se alojan en el servidor y los terminales o clientes de la red sólo acceden a la información, incluye también la opción de administrar información de otros servidores de datos. Para el desarrollo de aplicaciones complejas, es decir, con tres o más capas, Microsoft SQL Server incluye interfaces de acceso para varias plataformas de desarrollo, entre ellas .NET. (Conservancy, n.d.).
GITLAB	GitLab es una comunidad que se ha destacado como un excelente recurso para desarrollar proyectos abiertos y para la gestión de los que son privados. Permite crear grupos de trabajo para mantener repositorios para un tema en común. Su

Herramienta	Descripción
	propósito principal es hacer posible compartir proyectos entre desarrolladores e invitarlos a contribuir directamente, permite crear un fork, modificarlo, y enviar al autor un pull request, que en este sistema se llama merge request, por lo que brinda un mejor manejo de permisos y protección de código. (Rodina, 2017).
Software Ideas Modeler	Es una herramienta ligera y de gran alcance para la creación de los diagramas de UML. Apoya los tipos como diagramas de SysML, BPMN 2,0, diagrama mezclado ArchiMate, datos flujo diagrama, diagrama de la entidad Relationship, diagrama del requisito. Es compatible con varios tipos de alineación automática de los elementos del diagrama. Diagrama se puede hacer zoom. Los elementos del diagrama pueden ser de estilos tales como color de fondo, color de texto, fuentes, frontera, agrupados, colocado en capas. La aplicación soporta también conjuntos de estilos para todo el proyecto. Apoya la generación del código de fuente (el PASCAL de C#, de C++, de Delphi/Object, Java, Javascript, VB.NET, PHP, rubí, SQL DDL, mecanografiado), código de fuente que analiza (C#, C++, VB.NET, Java, PASCAL del objeto, PHP). (AppleSfera, n.d.).
Balsamiq Mockups	Balsamiq es una herramienta que permite diseñar fácil y rápidamente las interfaces graficas de una aplicación, permite al diseñador diagramar widgets pre construidos utilizado un editor WYSIWYG (What You See Is What You Get, por sus siglas en inglés), con la facilidad de arrastrar y soltar los componentes que se desea utilizar. El software reproduce la experiencia de dibujar en una pizarra, pero usando un ordenador, de tal forma se pueden plasmar más rápidamente las ideas de quien lo use. La aplicación se ofrece en versión para escritorio y como plug-in para Google Drive. (Rodríguez, Charczuk, & García-martínez, 2013)

2.2 MARCO METODOLÓGICO

Empecemos definiendo una metodología como un conjunto de procedimientos o técnicas de desarrollo, que aportan en gran medida a los ingenieros de software en las implementaciones de nuevos sistemas de información. Las metodologías están formadas por fases las cuales guían a los desarrolladores para optar por las técnicas y estrategias más indicadas para planificar, gestionar, controlar y evaluar el proyecto en ejecución.

Podemos encontrar gran variedad de metodologías utilizadas para dirigir proyectos en el ámbito de desarrollo software, algunas de éstas se enfocan en temas como la planificación, la sincronización del equipo de trabajo, el aseguramiento de la calidad del producto, documentación necesaria para posterior escalabilidad, entre muchos otros temas de interés.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito y el enfoque de desarrollo de ENSI 3.0 se decidió como metodología, el prototipado evolutivo, la cual es una de las más usadas en la actualidad, la cual desarrolla el concepto de sistema en el transcurso que progresa el proyecto, y está fuertemente ligada al concepto de cooperación entre clientes y equipo de trabajo.⁹

2.2.1 Modelo de Prototipado Evolutivo. Es un modelo de ciclo de vida en el que se desarrolla la idea de sistema en el transcurso del proyecto, es decir, se comienza desarrollando las partes o componentes más visibles del sistema, luego este prototipo inicial se es mostrado al cliente, para que éste interactúe con el prototipo y emita recomendaciones o críticas, este ciclo de realimentación continúa hasta que el prototipo se convierta en el producto final.¹⁰

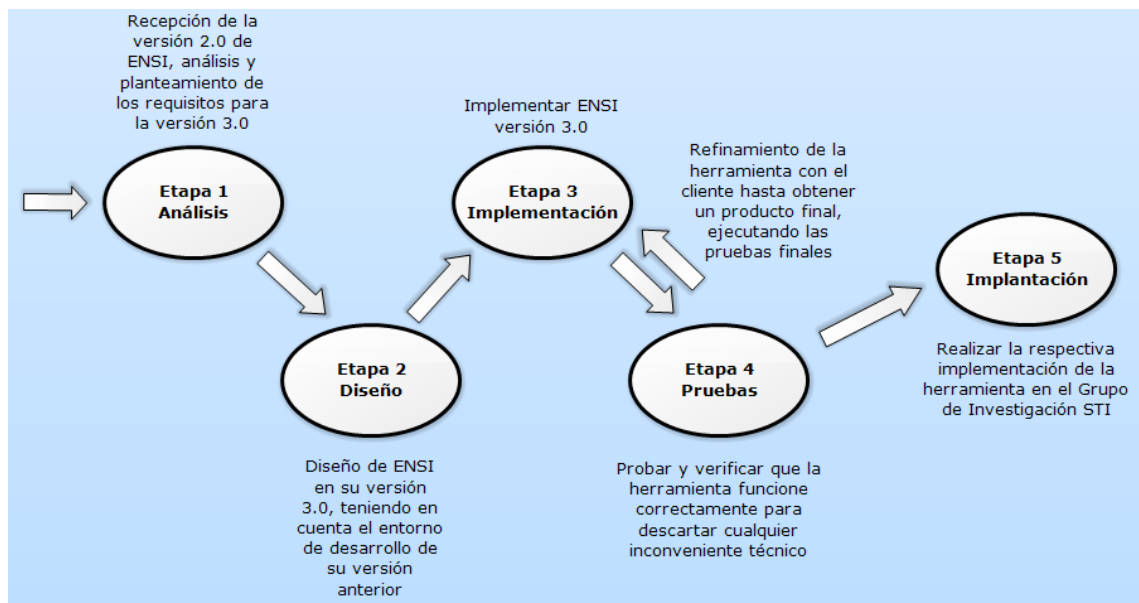
⁹ MCCONNELL, S. (1997). *Desarrollo y gestión de proyectos informáticos*.

¹⁰ PEREZ JIMENEZ, S. G., & PULDON, J. J. (2010). Procedimiento para la obtención de requerimientos funcionales a partir del análisis de procesos de negocio, 1–8.

“Esta metodología es ideal cuando los requisitos cambian continuamente, cuando se presentan dificultades en la especificación del conjunto de requisitos por parte del cliente”¹¹. También se puede utilizar cuando los desarrolladores no tienen por seguro la arquitectura que se usará para la aplicación. A continuación, se presentan y se explican las etapas de desarrollo a partir de las cuales tuvo construcción ENSI en su versión 3.0.

2.2.2 Etapas del proyecto. Se planteó y acordó un plan de trabajo teniendo en cuenta los objetivos y el alcance del presente proyecto; cierto plan, fue definido por las cinco etapas que serán descritas a continuación siguiendo la metodología escogida.

Figura 3. Etapas de desarrollo de ENSI V3.0



2.2.2.1 Etapa de Análisis. Tomando como punto de partida para el proyecto ENSI 3.0, se profundiza en temas tales que, como sus siglas lo indican (Estudio de Necesidades de Sistemas de Información), esto quiere decir abordar temas como

¹¹ GARZON ROBLES, A. K., & GONZALEZ CORONADO, J. A. (2017). Herramienta computacional para apoyar estudios de necesidades de sistemas de información. versión 2.0. Bucaramanga. [Disponible en: <http://tangara.uis.edu.co/>]

la captura de información que sea indispensable o que sirva para la clarificación de lo que necesita realmente el cliente que haga el sistema, dicha captura de información se puede llevar a cabo por medio de diferentes fuentes, que en la versión anterior fueron identificadas como entrevistas, observación de campo, encuestas y documentación, entre varios otros.¹²

También cabe la pena aclarar que es indispensable conocer a fondo la finalidad principal de la herramienta computacional y lo que conlleva esto, como por ejemplo la participación multiusuario en cierto estudio, los roles y permisos informáticos con los que cada usuario puede entrar a formar parte del grupo de personas involucradas en dicho estudio.

Con estos conocimientos fuertemente adoptados se realizaron actividades en la que se obtuvo una visión más general de la herramienta, así como la intensidad que tiene el Grupo de Investigación STI en llevar a cabo proyectos en los que la magnitud de información sea adecuada para la utilización y mejoramiento de la herramienta. Por otra parte, se realizó una serie de reuniones (4 con el equipo que desarrolló la versión 2.0 y 4 con ingenieros del Grupo STI, cuyo propósito principal fue recibir la perspectiva y el concepto que se tenía de la herramienta hasta ese momento, y acordar los requisitos apropiados y más necesarios para la implementación de la tercera versión).

Como resultado de lo anterior, se realizó la revisión y actualización de los requisitos propuestos para el desarrollo de la versión 3.0, los cuales fueron planteados en el plan de versiones, el cual se puede encontrar en Requisitos Futuros (Numeral 2.4), del Documento Especificación de Requisitos Software (Anexo A).

¹² HUERTA, J. M. (2003). *Estudio de Necesidades*. [Disponible en: http://academic.uprm.edu/jhuerta/HTMLobj-223/Estudio_de_Necesidades.pdf]

2.2.2.2 Etapa de Diseño. Teniendo en cuenta la información obtenida en la etapa anterior, se procedió a abstraer la información de la especificación de requisitos, y a traducirla en un lenguaje de modelado unificado UML, también se evaluó el grado de aceptación y satisfacción de los usuarios frente a los modelos de entrada y salida de datos y las respectivas interfaces implementadas, para esto se realizaron las siguientes actividades:

1. Actualización de las tablas y depuración de la base de datos.
2. Diseño de diagramas UML (Numeral 3.2).
 - 2.1. Diagramas de caso de uso.
 - 2.2. Diagramas de estado.
3. Diseño de interfaces de usuario (Anexo E).

2.2.2.3 Etapa de Implementación. En esta etapa se llevó a cabo la codificación de los requisitos que han sido acordados para ENSI 3.0 y modelados previamente. Fueron implementados con las herramientas descritas en la tabla 3 del numeral 2.1.3. Se itera en esta etapa cada vez que sea necesario en un nuevo proceso de refinamiento del prototipo que se esté trabajando hasta que se convierta en el producto final, a partir del diseño construido, se realizaron actividades como definición y reconocimiento del lenguaje a utilizar, implementación de las interfaces de usuario, así como también los módulos de la herramienta en el entorno web.

Es importante resaltar que esta etapa está íntimamente relacionada con la etapa de pruebas, y de estas dos se desenvuelve la correcta producción evolutiva del proyecto. Por lo que la etapa de implementación requiere de mucho cuidado y persistencia, ya que aquí se reflejan fortalezas y debilidades del software en construcción. Los resultados obtenidos en esta fase se evidencian en Funcionalidades para ENSI 3.0 (Numeral 3.3).

2.2.2.4 Etapa de Pruebas. En esta etapa se realizaron reuniones con el cliente donde periódicamente se propiciaba una evaluación por parte del equipo de trabajo en conjunto con los usuarios del sistema, en cuanto al prototipo desarrollado hasta ese momento y su aceptación o nuevas sugerencias para posible mejoramiento del prototipo. Todo esto se dio por medio de reporte de errores y sus respectivos planteamientos de solución, así como también inconsistencias que se puedan presentar o sean detectadas por los usuarios del sistema.

Finalmente se ajustó y refinó el prototipo hasta determinar que el prototipo fuese el producto final y de este modo estuviera listo para su implantación. Es importante aclarar que no hay un número exacto de pruebas para un producto software, ya que entre sea mayor la cantidad de éstas, mayor será el grado de confiabilidad, optimización y calidad del producto. La documentación realizada en esta etapa se puede encontrar en Pruebas (Numeral 3.4).

2.2.2.5 Etapa de Implantación. En esta etapa se implantó la nueva versión de ENSI totalmente corregida con los respectivos ajustes de los errores encontrados en las pruebas ejecutadas de la etapa anterior, en el servidor del grupo STI donde se había implantado la segunda versión de la herramienta. Seguidamente se procedió a realizar las capacitaciones correspondientes a los usuarios sobre los cambios y agregaciones hechas en la herramienta, con el objetivo de facilitar el uso y de la incorporación y puesta en marcha de la misma.

Aquí es importante que se dé un ambiente de diálogo y cooperación con el equipo de trabajo y usuarios, para que así se pueda comprender a cabalidad el correcto funcionamiento del producto entregado. El proceso realizado en esta etapa se encuentra documentado en Implantación (Numeral 3.5).

3. RESULTADOS DEL PROYECTO

Para dar puesta en marcha el presente proyecto, se tomó como punto de partida la herramienta existente, ENSI 2.0. Se presentaron una serie de discusiones con el equipo de trabajo que desarrolló dicha versión; reuniones donde se trataron puntos claves como el análisis exhaustivo de los componentes de la herramienta, como, por ejemplo, el modelo de datos implementado, plantillas existentes para la recolección de información, así como el modelo de negocio con el que se estructuró lógicamente la herramienta.

Estos encuentros resultaron sumamente productivos y necesarios, ya que permitieron consolidar una visión más clara de lo que se pretende alcanzar en el transcurso del presente proyecto, teniendo en cuenta los requisitos que se implementaron en la versión 2.0, y los que se plantearon implementar en la 3.0, para que, de esta manera la herramienta se pudiera fortalecer y potencializar de la mejor forma, alcanzando un producto mucho más completo y dinámico que brinde mayor soporte a los intereses del cliente, en este caso, al Grupo de Investigación STI.

3.1 REQUISITOS ESTABLECIDOS PARA ENSI 3.0

Tomando en cuenta las etapas y metodología de desarrollo descritas para la herramienta, a continuación, ilustramos la etapa de análisis, en donde se realizó una revisión y actualización de los requerimientos propuestos en el plan de versiones de ENSI 2.0, se mostrará los requerimientos definidos para la tercera versión, de igual manera la necesidad de la cual se derivan y su caso de uso asociado.

La Tabla 4 muestra las abreviaturas utilizadas en el plan de versiones, descripción de necesidades y en el documento de requerimientos que se encuentra en el Anexo A.

Tabla 4. Definición de abreviaturas utilizadas

Término	Abreviación	Descripción
Necesidad	N	Se refiere a cada uno de los problemas o carencias a las que el cliente requiere ayuda de la herramienta.
Requisito Funcional	RF	Hace referencia a una tarea que desempeña el sistema y que está directamente involucrada con el problema a resolver.
Diagrama Caso de Uso	DCU	Describe el procedimiento a realizar para ejecutar la tarea a la que el usuario accede en la herramienta.

3.3.1 Necesidades identificadas en ENSI 2.0. En la Tabla 5, se especifican las necesidades identificadas en el desarrollo de la segunda versión de la herramienta con sus respectivos requerimientos funcionales a partir de los cuales se forma cada necesidad.

Tabla 5. Planteamiento de necesidades en ENSI 3.0

Id	Nombre	Requisitos	
N01	Gestionar usuario/autenticación	RF001 – RF004	Estas necesidades fueron cubiertas en el desarrollo de ENSI 2.0
N02	Gestionar persona	RF005 – RF009	
N04	Gestionar estudio de necesidades	RF015 – RF023	
N05	Gestionar entrevista	RF024 – RF041	
N09	Gestionar pre-necesidad	RF092 – RF098	
N10	Gestionar necesidad	RF099 – RF110	
N03	Gestionar rol	RF010 – RF014	Estas necesidades fueron cubiertas en el desarrollo de ENSI 3.0
N06	Gestionar observación de campo	RF042 – RF059	
N08	Gestionar documentación	RF077 – RF091	
N12	Gestionar tarea	RF115 – RF121	
N13	Gestión de correos electrónicos	RF122	

N07	Gestionar encuesta	RF060 – RF076	Estas necesidades se dejaron planteadas para el desarrollo de versiones futuras de ENSI.
N11	Gestionar factor de evaluación	RF111 – RF114	
N14	Gestión de estadísticas	RF123 – RF126	

En la tabla 6, se presenta una breve descripción de las necesidades cuya implementación quedó pospuesta en la segunda versión de la herramienta, así como las que se identificaron en el desarrollo de ENSI 3.0.

Tabla 6. Necesidades de ENSI 3.0

Id	Nombre	Usuarios Asociados	Descripción
N03	Gestionar rol	Administrador	El sistema permite al administrador tener control absoluto sobre los permisos a los usuarios dependiendo del rol con el que se esté desempeñando en un estudio de necesidades en particular, es decir, podrá crear, consultar, actualizar y eliminar un rol, de la misma manera que administrar los permisos de los mismos.
N06	Gestionar observación de campo	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar, Interesado, Involucrado.	El sistema permite a los usuarios dependiendo de los permisos que le son otorgados gestionar una observación de campo, por lo que se podrá crear, consultar, actualizar, eliminar y listar observaciones de campo, de la misma manera para los resultados que se arrojan, así como los elementos generados por las mismas.

Id	Nombre	Usuarios Asociados	Descripción
N08	Gestionar documentación	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar, Interesado, Involucrado.	El sistema permite a los involucrados dependiendo de los permisos que le son otorgados gestionar documentación, por lo que se podrá crear, consultar, actualizar, eliminar y listar documentación, de la misma manera para los resultados que se arrojan de las encuestas, así como los elementos generados por dicha documentación.
N12	Gestionar tarea	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar, Interesado, Involucrado.	El sistema proporciona gestión sobre las tareas en un estudio de necesidades, por lo que admite crear, consultar, actualizar, eliminar tareas, así como gestionar la asignación de las mismas a los integrantes del estudio.
N13	Gestión de correos electrónicos	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar, Interesado, Involucrado.	Cuando un usuario realiza una acción que genera notificación en ENSI, el sistema envía a la clase Manejador de correos el asunto, cuerpo y destinatario al que va dirigida la notificación, este reemplaza en el HTML alojado en el recurso global, el contenido del cuerpo del mensaje y luego lo envía a través del protocolo SMTP y el puerto 587.

Id	Nombre	Usuarios Asociados	Descripción
N14	Gestión de estadísticas	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar, Interesado, Involucrado.	La herramienta ENSI debe contar con funcionalidades que permitan la difusión de información estadística en lo que concierne a métodos de obtención de información, resultados, integrantes, prenecesidades y necesidades de los estudios realizados para el personal interesado.

3.3.2 Requisitos implementados en ENSI 3.0. Los requisitos tanto funcionales, como no funcionales, se encuentran estipulados y especificados en el Documento Especificación de Requisitos Software, el cual se puede encontrar en el Anexo A. En la tabla 7, se presenta de forma general los requisitos funcionales de ENSI 3.0.

Tabla 7. Requisitos propuestos para ENSI 3.0

Id Necesidad	Id Requisito	Nombre del Requisito	DCU asociado
N03	RF010	Crear rol	--
	RF011	Consultar rol	
	RF012	Actualizar rol	
	RF013	Eliminar rol	
	RF014	Administrar permisos por rol	
N07	RF042	Crear observación de campo	DCU 02
	RF043	Consultar observación de campo	
	RF044	Actualizar observación de campo	
	RF045	Eliminar observación de campo	
	RF046	Listar observaciones de campo	
	RF047	Asociar integrante a observación de campo	
	RF048	Desasociar integrante a observación de campo	
	RF049	Listar integrantes de observación de campo	
	RF050	Cargar elemento de observación de campo	
	RF051	Descargar elemento de observación de campo	
	RF052	Actualizar elemento de observación de campo	
	RF053	Eliminar elemento de observación de campo	
	RF054	Listar elementos de observación de campo	

Id Necesidad	Id Requisito	Nombre del Requisito	DCU asociado
	RF055	Crear elemento de observación de campo	
	RF056	Consultar resultado de observación de campo	
	RF057	Actualizar resultado de observación de campo	
	RF058	Eliminar resultado de observación de campo	
	RF059	Listar resultados de observación de campo	
N08	RF077	Agregar documentación	DCU 03
	RF078	Consultar documentación	
	RF079	Actualizar documentación	
	RF080	Eliminar documentación	
	RF081	Listar documentación	
	RF082	Cargar elemento de documentación	
	RF083	Descargar elemento de documentación	
	RF084	Actualizar elemento de documentación	
	RF085	Eliminar elemento de documentación	
	RF086	Listar elementos de documentación	
	RF087	Crear resultado de documentación	
	RF088	Consultar resultado de documentación	
	RF089	Actualizar resultado de documentación	
RF090	Eliminar resultado de documentación		
RF091	Listar resultados de documentación		
N12	RF115	Crear tarea	DCU 04
	RF116	Consultar tarea	
	RF117	Actualizar tarea	
	RF118	Eliminar tarea	
	RF119	Asignar tarea a integrante	
	RF120	Reasignar tarea	
	RF121	Ejecutar tarea	
N13	RF122	Enviar correo electrónico	--
N14	RF123	Consultar estadísticas del estudio	DCU 05
	RF124	Ver detalles de estadísticas del estudio	
	RF125	Exportar estadísticas del estudio	
	RF126	Descargar informe de estadísticas del estudio	

3.4 DISEÑO DE LOS REQUISITOS PARA ENSI 3.0

A continuación, se presentan los diagramas UML elaborados en el desarrollo de ENSI 3.0, conformados por diagramas de casos de uso, diagramas de estado (Ver Anexo D), de la misma manera el modelo de datos y la arquitectura utilizada para

el sistema. Debido a los cambios y mejoras realizadas en la herramienta, se elaboraron y actualizaron los diagramas de casos de uso presentados en el numeral 3.2.1.

3.4.1 Diagramas de Casos de Uso. Los diagramas de casos de uso UML se elaboraron con el fin de especificar el comportamiento, interacción y comunicación de los usuarios con el sistema y viceversa. Dichos diagramas se construyeron bajo el soporte de la herramienta Software Ideas Modeler.

Figura 4. DCU 01 – Gestión de entrevistas

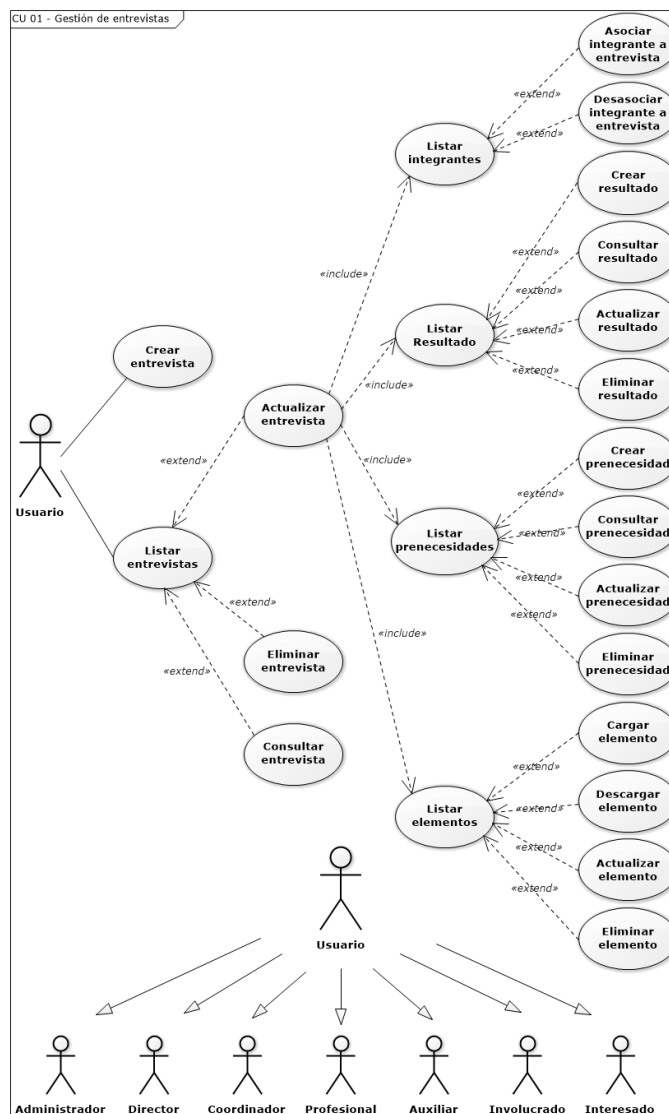


Tabla 8. Caso de uso 01 – Gestión de entrevistas

ID:	DCU – 01
Nombre:	Gestión de entrevistas
Prioridad:	Alta
Requisitos asociados:	RF024, RF025, RF026, RF027, RF028, RF029, RF030, RF031, RF032, RF033, RF034, RF035, RF036, RF037, RF038, RF039, RF040, RF041
Flujo normal:	<p>Usuario:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario puede consultar una entrevista, oprimiendo el botón “Ver detalles”, en la columna “Acciones”. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. El sistema muestra información detallada de la entrevista por medio de una ventana pop-up. <p>Usuario (Roles Administrador, Director, Auxiliar):</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra un formulario de registro de la entrevista. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. El usuario diligencia los datos solicitados en el formulario, y oprime el botón “Crear entrevista”. 2.2. El sistema valida y guarda la entrevista. 3. El usuario puede actualizar una entrevista oprimiendo el botón “Editar”, ubicado en la columna “Acciones”, según corresponda a cada entrevista. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. El sistema muestra el formulario con los datos guardados en la base de datos. 3.2 El usuario diligencia los campos que requieren ser actualizados y oprime el botón “Guardar cambios”. 3.3. El sistema valida y guarda los cambios realizados a la entrevista. <p>Usuario (Rol Administrador, Director, Coordinador):</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. El usuario puede eliminar una entrevista, oprimiendo el botón “Eliminar”, en la columna “Acciones”. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. El sistema muestra una ventana pop-up, para confirmar la eliminación del registro. 4.2. El usuario confirma la eliminación del registro, oprimiendo el botón “Sí”. 4.3. El sistema valida y guarda los cambios realizados. 5. El usuario puede asociar o desasociar integrantes a la entrevista. <ol style="list-style-type: none"> 5.1. El usuario puede desplegar la sesión de integrantes y el sistema lista los integrantes que estén asociados en la entrevista.

	<p>5.2. El usuario puede asociar integrantes, oprimiendo el botón “Asociar integrantes”.</p> <p>5.3. El sistema muestra ventana pop-up, con la lista de los integrantes asociados al estudio, con casillas “checkbox”, (los integrantes asociados a la entrevista se listan con las casillas seleccionadas).</p> <p>5.4. El usuario selecciona los integrantes que elija asociar y confirma con el botón “Asociar”.</p> <p>5.5. El sistema valida y guarda los cambios.</p> <p>Usuario (Roles Administrador, Director, Coordinador, Profesional):</p> <p>5. El usuario puede acceder al módulo de soporte, disponible en la ventana de detalles de la entrevista.</p> <p>5.1. El usuario puede desplegar la sesión de cada componente de la entrevista (preecesidades, resultados, elementos), para la gestión de los mismos.</p> <p>6. El sistema lista los registros correspondientes a la sesión desplegada.</p> <p>7. El sistema muestra las opciones de crear, actualizar, consultar, eliminar un componente, según se elija.</p> <p>7.1. El sistema muestra un formulario de registro del componente.</p> <p>7.2. El usuario ingresa los datos solicitados en el formulario, y oprime el botón de “crear”.</p> <p>7.3. El sistema valida y guarda el registro.</p> <p>7.4. El usuario puede consultar información detallada de los registros de cada componente.</p> <p>7.4. El usuario puede actualizar o eliminar un componente desde los botones situados en la columna de “Acciones”.</p> <p>7.5. El sistema valida y guarda los cambios realizados en los datos. En caso de eliminar un registro el sistema pide una confirmación para realizar la respectiva eliminación del componente.</p>
<p>Consideraciones:</p>	<p>La ejecución de las acciones está sujeta al esquema de permisos definidos para el desarrollo de ENSI 3.0. El botón de acceso al módulo de soporte se encuentra en el pop-up de detalles de la entrevista y no estará disponible para usuarios con rol asociado Auxiliar, Interesado o Involucrado.</p>

Figura 5. DCU 02 – Gestión de observación de campo

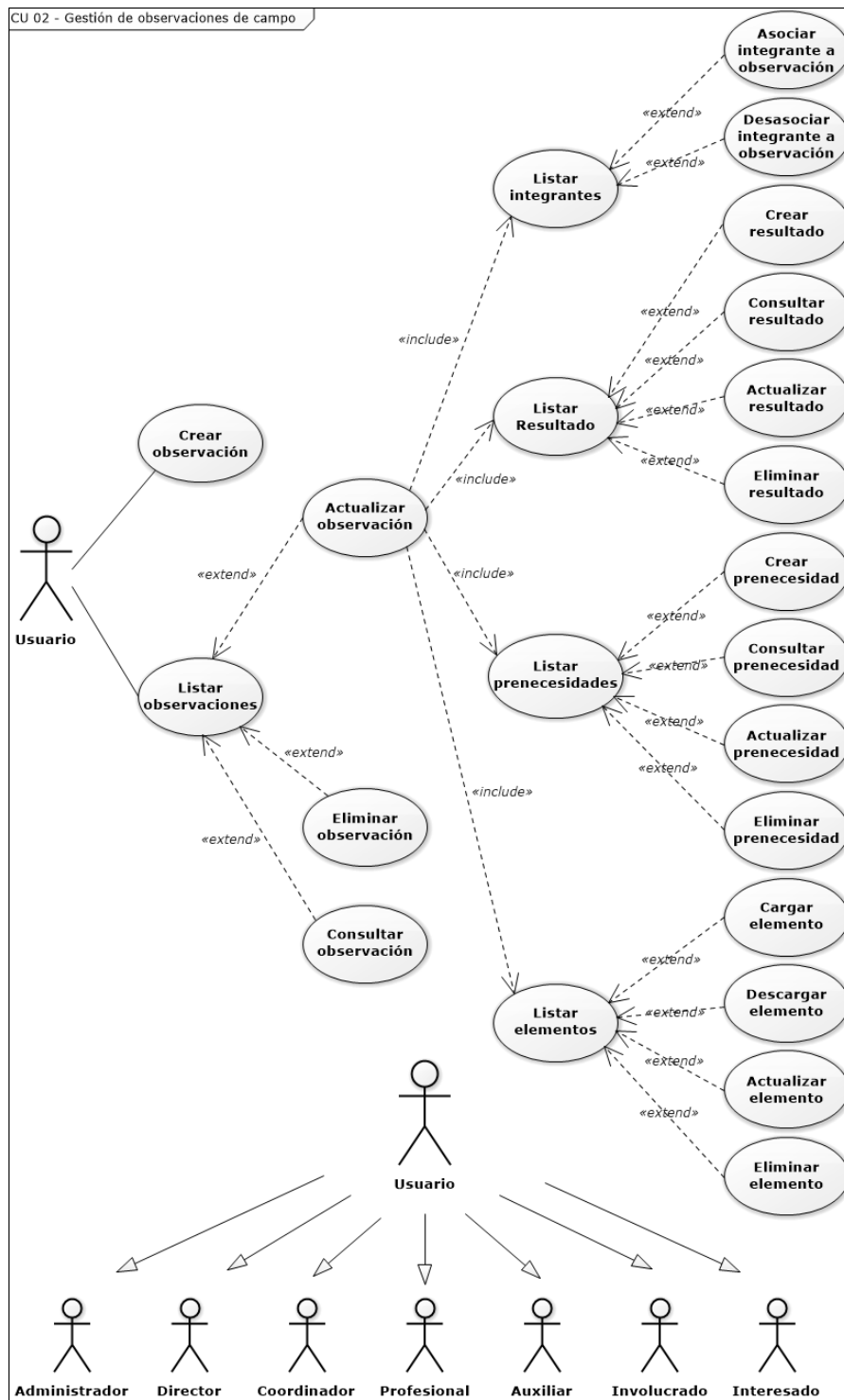


Tabla 9. Caso de uso 02 – Gestión de observación de campo

ID:	DCU – 02
Nombre:	Gestión de observación de campo
Prioridad:	Alta
Requisitos asociados:	RF042, RF043, RF044, RF045, RF046, RF047, RF048, RF049, RF050, RF051, RF052, RF053, RF054, RF055, RF056, RF057, RF058, RF059
Flujo normal:	<p>Usuario:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario puede consultar una observación, oprimiendo el botón “Ver detalles”, en la columna “Acciones”. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. El sistema muestra información detallada de la observación por medio de una ventana pop-up. <p>Usuario (Roles Administrador, Director, Auxiliar):</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra un formulario de registro de la observación. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. El usuario diligencia los datos solicitados en el formulario, y oprime el botón “Crear observación”. 2.2. El sistema valida y guarda la observación. 3. El usuario puede actualizar una observación oprimiendo el botón “Editar”, ubicado en la columna “Acciones”, según corresponda a cada observación. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. El sistema muestra el formulario con los datos guardados en la base de datos. 3.2 El usuario diligencia los campos que requieren ser actualizados y oprime el botón “Guardar cambios”. 3.3. El sistema valida y guarda los cambios realizados a la observación. <p>Usuario (Rol Administrador, Director, Coordinador):</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. El usuario puede eliminar una observación, oprimiendo el botón “Eliminar”, en la columna “Acciones”. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. El sistema muestra una ventana pop-up, para confirmar la eliminación del registro. 4.2. El usuario confirma la eliminación del registro, oprimiendo el botón “Sí”. 4.3. El sistema valida y guarda los cambios realizados. 5. El usuario puede asociar o desasociar integrantes a la observación. <ol style="list-style-type: none"> 5.1. El usuario puede desplegar la sesión de integrantes y el sistema lista los integrantes que estén asociados en la

	<p>observación.</p> <p>5.2. El usuario puede asociar integrantes, oprimiendo el botón “Asociar integrantes”.</p> <p>5.3. El sistema muestra ventana pop-up, con la lista de los integrantes asociados al estudio, con casillas “checkbox”, (los integrantes asociados a la observación se listan con las casillas seleccionadas).</p> <p>5.4. El usuario selecciona los integrantes que elija asociar y confirma con el botón “Asociar”.</p> <p>5.5. El sistema valida y guarda los cambios.</p> <p>Usuario (Roles Administrador, Director, Coordinador, Profesional):</p> <p>5. El usuario puede acceder al módulo de soporte, disponible en la ventana de detalles de la observación.</p> <p>5.1. El usuario puede desplegar la sesión de cada componente de la observación (pre Necesidades, resultados, elementos), para la gestión de los mismos.</p> <p>6. El sistema lista los registros correspondientes a la sesión desplegada.</p> <p>7. El sistema muestra las opciones de crear, actualizar, consultar, eliminar un componente, según se elija.</p> <p>7.1. El sistema muestra un formulario de registro del componente.</p> <p>7.2. El usuario ingresa los datos solicitados en el formulario, y oprime el botón de “crear”.</p> <p>7.3. El sistema valida y guarda el registro.</p> <p>7.4. El usuario puede consultar información detallada de los registros de cada componente.</p> <p>7.4. El usuario puede actualizar o eliminar un componente desde los botones situados en la columna de “Acciones”.</p> <p>7.5. El sistema valida y guarda los cambios realizados en los datos. En caso de eliminar un registro el sistema pide una confirmación para realizar la respectiva eliminación del componente.</p>
<p>Consideraciones:</p>	<p>La ejecución de las acciones está sujeta al esquema de permisos definidos para el desarrollo de ENSI 3.0. El botón de acceso al módulo de soporte se encuentra en el pop-up de detalles de la observación y no estará disponible para usuarios con rol asociado Auxiliar, Interesado o Involucrado.</p>

Figura 6. DCU 03 – Gestión de documentación

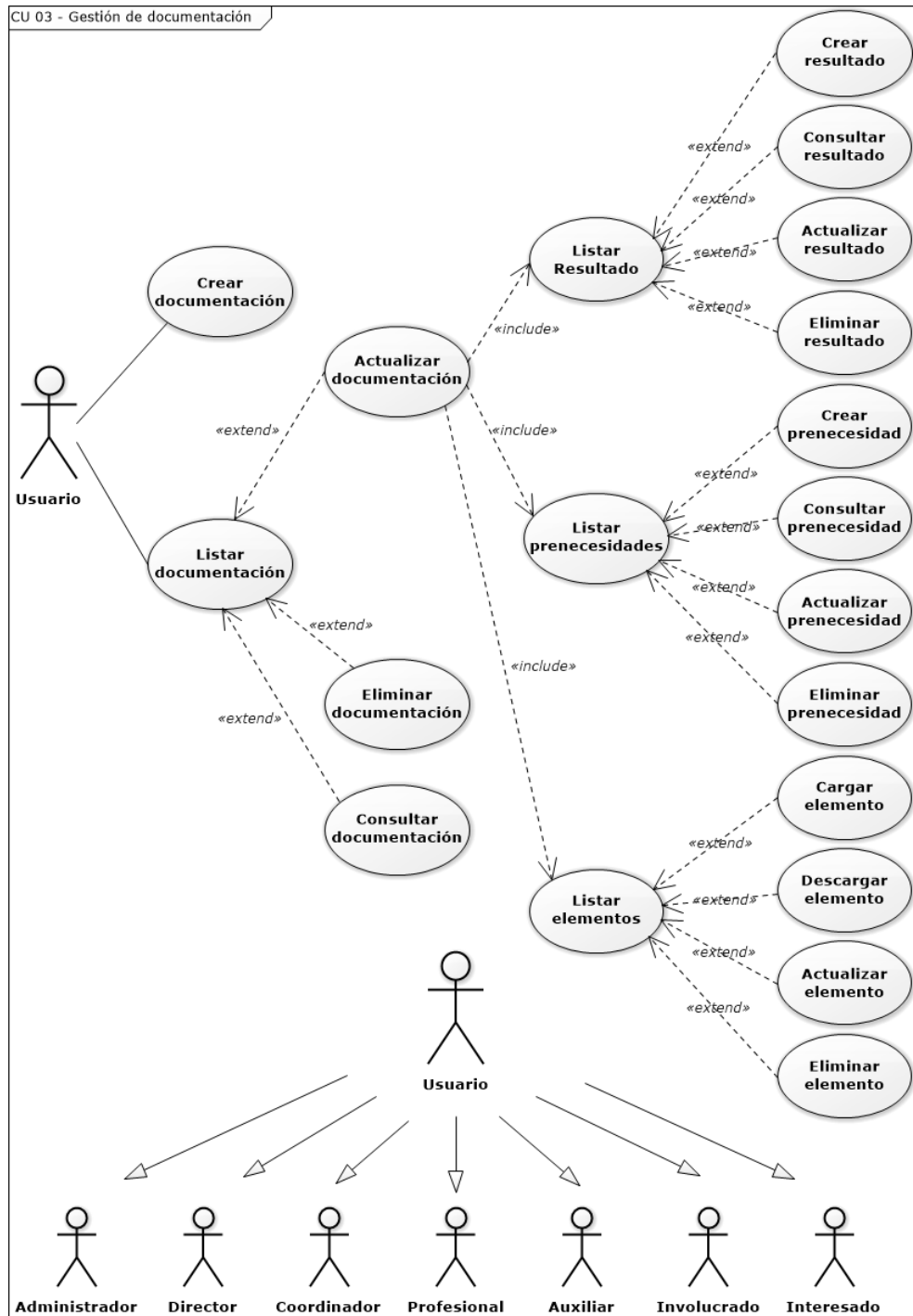


Tabla 10. Caso de uso 03 – Gestión de documentación

ID:	DCU – 03
Nombre:	Gestión de documentación
Prioridad:	Alta
Requisitos asociados:	RF077, RF078, RF079, RF080, RF081, RF082, RF083, RF084, RF085, RF086, RF087, RF088, RF089, RF090, RF091
Flujo normal:	<p>Usuario:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario puede consultar una documentación, oprimiendo el botón “Ver detalles”, en la columna “Acciones”. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. El sistema muestra información detallada de la documentación por medio de una ventana pop-up. <p>Usuario (Roles Administrador, Director, Auxiliar):</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra un formulario de registro de la documentación. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. El usuario diligencia los datos solicitados en el formulario, y oprime el botón “Crear documentación”. 2.2. El sistema valida y guarda la documentación. 3. El usuario puede actualizar una documentación oprimiendo el botón “Editar”, ubicado en la columna “Acciones”, según corresponda a cada documentación. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. El sistema muestra el formulario con los datos guardados en la base de datos. 3.2. El usuario diligencia los campos que requieren ser actualizados y oprime el botón “Guardar cambios”. 3.3. El sistema valida y guarda los cambios realizados a la documentación. <p>Usuario (Rol Administrador, Director, Coordinador):</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. El usuario puede eliminar una documentación, oprimiendo el botón “Eliminar”, en la columna “Acciones”. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. El sistema muestra una ventana pop-up, para confirmar la

	<p>eliminación del registro.</p> <p>4.2. El usuario confirma la eliminación del registro, oprimiendo el botón “Sí”.</p> <p>4.3. El sistema valida y guarda los cambios realizados.</p> <p>Usuario (Roles Administrador, Director, Coordinador, Profesional):</p> <p>5. El usuario puede acceder al módulo de soporte, disponible en la ventana de detalles de la documentación.</p> <p>5.1. El usuario puede desplegar la sesión de cada componente de la observación (preecesidades, resultados, elementos), para la gestión de los mismos.</p> <p>6. El sistema lista los registros correspondientes a la sesión desplegada.</p> <p>7. El sistema muestra las opciones de crear, actualizar, consultar, eliminar un componente, según se elija.</p> <p>7.1. El sistema muestra un formulario de registro del componente.</p> <p>7.2. El usuario ingresa los datos solicitados en el formulario, y oprime el botón de “crear”.</p> <p>7.3. El sistema valida y guarda el registro.</p> <p>7.4. El usuario puede consultar información detallada de los registros de cada componente.</p> <p>7.4. El usuario puede actualizar o eliminar un componente desde los botones situados en la columna de “Acciones”.</p> <p>7.5. El sistema valida y guarda los cambios realizados en los datos. En caso de eliminar un registro el sistema pide una confirmación para realizar la respectiva eliminación del componente.</p>
<p>Consideraciones:</p>	<p>La ejecución de las acciones está sujeta al esquema de permisos definidos para el desarrollo de ENSI 3.0. El botón de acceso al módulo de soporte se encuentra en el pop-up de detalles de la documentación y no estará disponible para usuarios con rol asociado Auxiliar, Interesado o Involucrado.</p>

Figura 7. DCU 04 - Gestión de tareas

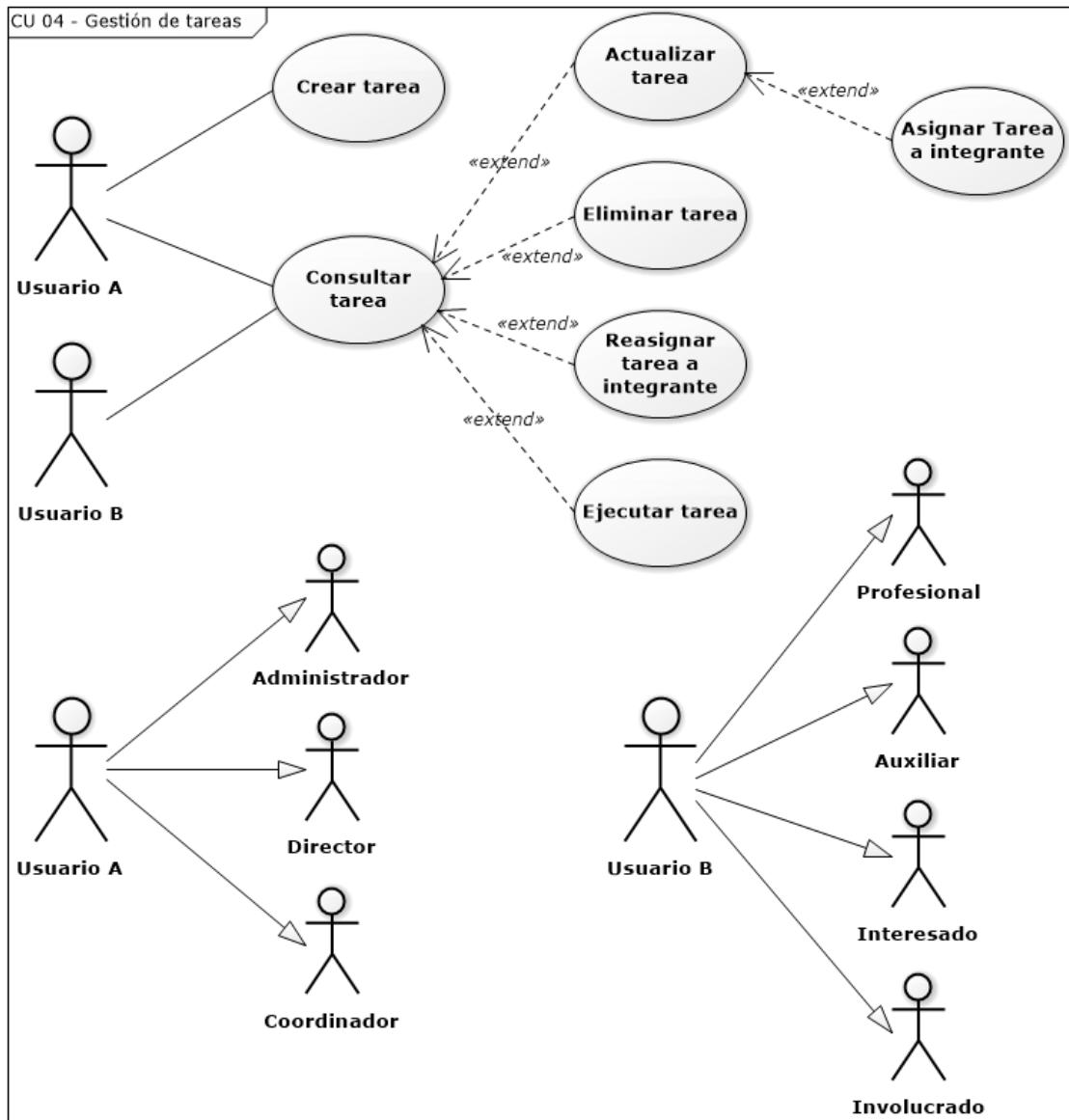
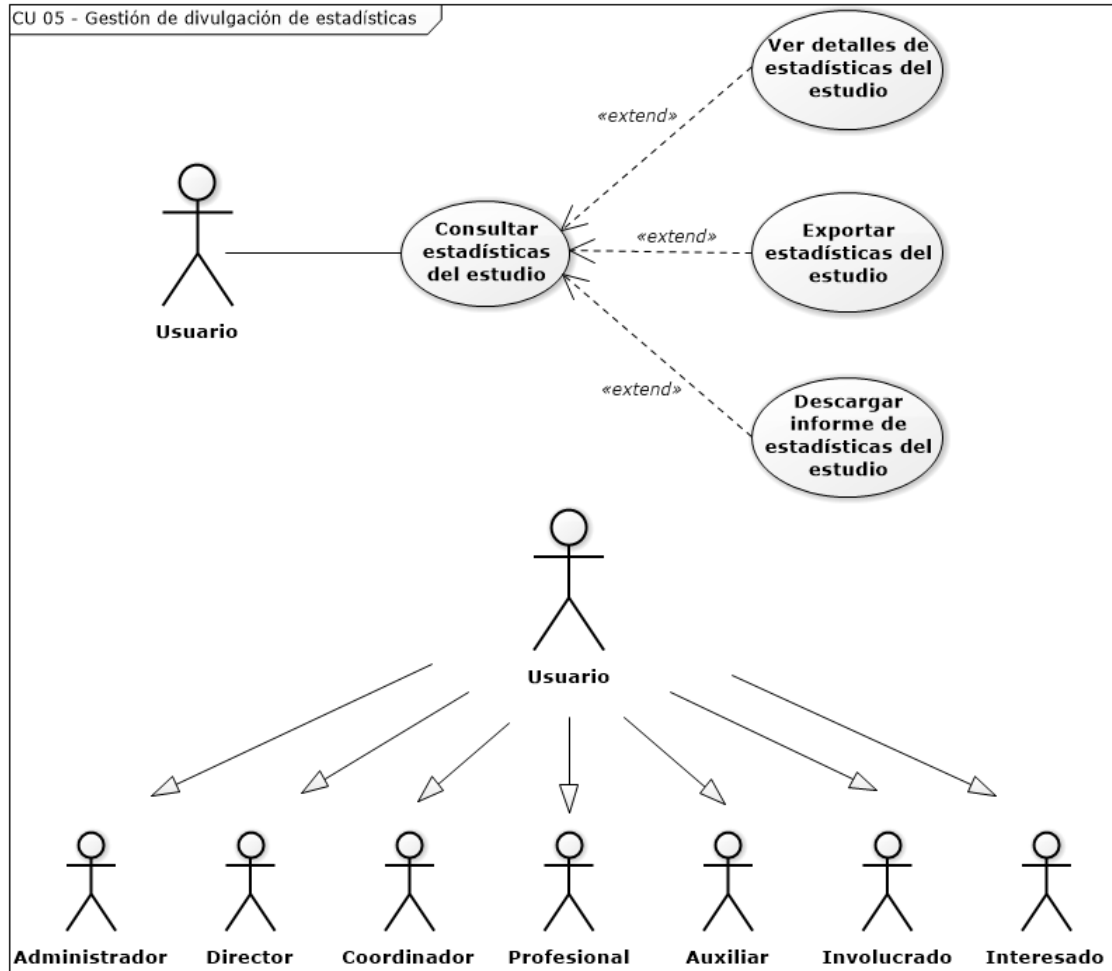


Tabla 11. Caso de uso 04 - Gestión de tareas

ID:	DCU – 04
Nombre:	Gestión de tareas
Prioridad:	Alta
Requisitos asociados:	RF077, RF078, RF079, RF080, RF081, RF082, RF083, RF084, RF085, RF086, RF087, RF088, RF089, RF090, RF091
Flujo normal:	<p>Usuario (Roles Administrador, Director, Coordinador):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un formulario de registro de la tarea. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. El usuario diligencia los datos solicitados en el formulario, y oprime el botón “Crear tarea”. 1.2. El sistema valida y almacena los datos. 2. El usuario puede actualizar una tarea oprimiendo el botón “Editar”, ubicado en la columna “Acciones”, según corresponda a cada registro. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. El sistema muestra el formulario con los datos guardados en la base de datos. 2.2 El usuario diligencia los campos que requieren ser actualizados y oprime el botón “Guardar cambios”, en caso que no tenga integrante asignado, el usuario puede desplegar la lista de los integrantes activos, para que se le sea asignada la tarea. 2.3. El sistema valida y guarda los cambios realizados en la tarea. 3. En caso de reasignar una tarea, el sistema muestra el formulario con los campos integrante y fechas de entrega habilitados. 4. En caso de eliminar una tarea el sistema despliega un pop-up para confirmar la eliminación de la tarea. 5. El sistema valida y guarda los cambios realizados. <p>Usuario (Rol Profesional, Auxiliar, Interesado, Involucrado):</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. El usuario puede consultar una tarea. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. El sistema muestra información detallada del contenido de la tarea.

	<p>5. El usuario puede responder la tarea, en la opción de “Ejecutar tarea”.</p> <p>5.1. El sistema muestra el formulario respectivo para ejecutar la tarea.</p> <p>5.2. El usuario diligencia el respectivo formulario y oprime el botón “Ejecutar”.</p> <p>5.3. El sistema valida y guarda los cambios realizados.</p>
Consideraciones:	<p>La ejecución de las acciones está sujeta al esquema de permisos definidos para el desarrollo de ENSI 3.0. El botón de acceso al módulo de soporte se encuentra en el pop-up de detalles de la documentación y no estará disponible para usuarios con rol asociado Auxiliar, Interesado o Involucrado.</p>

Figura 8. DCU 05 - Gestión de divulgación de estadísticas



ID:	DCU – 05
Nombre:	Gestión de divulgación de estadísticas
Prioridad:	Media
Requisitos asociados:	RF123, RF124, RF125, RF126
Flujo normal:	Usuario: 1. El usuario accede al módulo de Estadísticas, por medio de Estudio Actual/Estadísticas disponible en la opción Estudios del menú principal. 2. El sistema consulta las estadísticas en la base de datos.

	<p>3. El sistema genera a través de reportes gráficos e informes gerenciales las estadísticas del estudio en sesión, teniendo en cuenta diferentes aspectos de agrupación tales como necesidades consolidadas, o entrevistas ejecutadas, entre otros.</p> <p>4. El usuario puede consultar información detallada de la estadística seleccionada, por medio de la opción “Ver Detalles”.</p> <p>5. El usuario puede exportar la información de una estadística seleccionada, y el sistema le muestra al usuario la extensión del archivo que puede exportar.</p> <p>5.1. El usuario selecciona la extensión del archivo en la cual desea exportar la información, y elige la ubicación del dispositivo de almacenamiento en donde desea guardar el archivo con la información.</p> <p>5.2. El sistema genera el archivo con la extensión seleccionada por el usuario y lo guarda en el dispositivo de almacenamiento deseado.</p> <p>5.3. El sistema exporta el archivo al dispositivo de almacenamiento del usuario, y muestra un mensaje indicando que la información ha sido exportada.</p> <p>6. El usuario puede descargar un informe detallado de estadística del estudio.</p> <p>6.1. El sistema le solicita al usuario la ubicación del dispositivo de almacenamiento en donde desea guardar el archivo con la información, y el usuario elige la ruta deseada y confirma la operación.</p> <p>6.2. El Sistema descarga el archivo y confirma la descarga.</p>
<p>Consideraciones:</p>	<p>En caso de consultar una estadística vacía, el sistema mostrará un mensaje “sin registros”, en la gráfica de los reportes e informes.</p>

Seguidamente se presenta un breve resumen de las tablas contenidas en la base de datos implementada en el desarrollo de ENSI 3.0, se reportan 38 tablas, 177 atributos y 46 relaciones.

Tabla 12. Resumen base de datos ENSI 3.0

TABLAS ENSI 3.0	
Nombre	No. Atributos
AspNetUsers	12
TabCiudad	3
TabDepartamento	2
TabElemento	6
TabEstadoDocumentacion	2
TabEstadoEstudio	3
TabEstadoIntegrante	2
TabEstadoMetodoOI	2
TabEstadoNecesidad	2
TabEstadoTarea	2
TabEstudio	8
TabFactorDeEvaluacion	2
TabFuncionalidad	2
TabFuncionalidadRol	4
TabGenero	2
TabIntegrante	5
TabIntegranteMetodoOI	3
TabMetodoOI	24
TabNecesidad	15
TabNecesidadPre Necesidad	3
TabOpcionRta	3
TabPersona	9

TabPorcentajeFactorEstudio	4
TabPregunta	3
TabPreguntaOpcionRtaEvaluada	4
TabPreguntaOpcionRtaGenerica	3
TabPrenecesidad	9
TabPrenecesidadMetodoOI	3
TabPriorizacionNecesidad	5
TabProfesion	2
TabRangoCaulitativoPriorizacion	2
TabResultado	6
TabRol	2
TabTarea	9
TabTipoDocumento	3
TabTipoElemento	2
TabTipoMetodoOI	2
TabTipoPrenecesidad	2

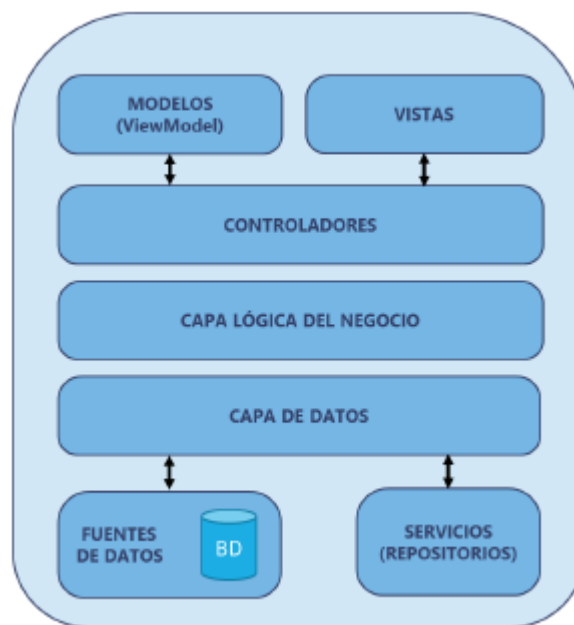
No. Tablas	38
No. Atributos	177
No. Relaciones	46

3.4.3 Arquitectura del Sistema. La arquitectura tenida en cuenta para el desarrollo de ENSI 3.0, continuó los procesos implementados en ENSI 2.0, es decir, se utilizó el marco de desarrollo MVC (Model-View-Controller). En la siguiente ilustración (ver Figura 10), se muestra las tres capas (Presentación, Lógica del negocio y Datos). Como tecnología de acceso a los datos se utilizó Entity Framework 6.0, utilizando como lenguaje de programación C Sharp y SQL

Server como motor de base de datos. Para el alojamiento de la herramienta se utilizó ISS¹³ (Internet Information Service).

Con la implementación de esta arquitectura se logra un producto software robusto, reutilizable y que brinda facilidad en su mantenimiento, lo cual es muy importante en el ahorro de recursos y tiempo para la organización.

Figura 10. Arquitectura¹⁴ implementada para ENSI 3.0



3.5 FUNCIONALIDADES PARA ENSI 3.0

ENSI 3.0 incorporó en sus funcionalidades cuatro nuevos módulos, de los cuales dos de ellos pertenecen a la gestión de métodos de obtención de información. En dichos métodos se implementaron cambios en la forma de operación y manipulación de los registros y sus interacciones con los módulos de

¹³ (Microsoft, 2017).

¹⁴ (Garzon Robles & Gonzalez Coronado, 2017). Herramienta computacional para apoyar estudios de necesidades de sistemas de información. Versión 2.0. Bucaramanga, Universidad Industrial de Santander, 2017. Página 61.

prenecesidades y necesidades. Además de los requisitos y los cambios implementados anteriormente mencionados, ENSI 3.0 incorpora una serie de mejoras a la herramienta detectadas en el reconocimiento de la herramienta al comienzo del presente proyecto. Dichas mejoras están también soportadas por la manifestación y aceptación del grupo de investigación STI.

Seguidamente se numeran las mejoras mencionadas en el párrafo anterior:

1. Paginación de tablas, y numeración para los registros.
2. Incorporación de ventanas modal para acciones, como por ejemplo eliminar un registro.
3. Implementación de seguridad por paso de parámetros por URL.
4. Reorganización en los procedimientos de gestión de resultados de métodos de obtención de información, así como también en la gestión de prenecesidades y necesidades.
5. Ordenamiento en las listas de registro.
6. Campos de búsqueda.
7. Analizador de texto (esta mejora se deja planteada para versiones futuras de ENSI).
8. Tamaño de campos de texto y botones.
9. Reorganización de formularios.
10. Implementación de identificadores para prenecesidades y necesidades, (esta mejora se deja planteada para versiones futuras de ENSI).
11. Incorporación de “panel collapse accordion” para el módulo de soporte de métodos de obtención de información.

A continuación, se presenta de forma detallada la interacción de los usuarios con la herramienta. En la Figura 11 se muestra la interfaz pública, la cual permite iniciar sesión a todos los usuarios del sistema, sin importar su rol dentro del mismo. También se muestra los módulos de Inicio, Nosotros y Contáctenos, en

donde se presenta información de interés acerca del progreso evolutivo de la herramienta y sus desarrolladores hasta la fecha.

Figura 11. Inicio de sesión del sistema

ENSÍ 3.0

INICIO NOSOTROS CONTÁCTENOS

Inicio de sesión

Ingrese su usuario y su contraseña para iniciar sesión.

Usuario

Contraseña

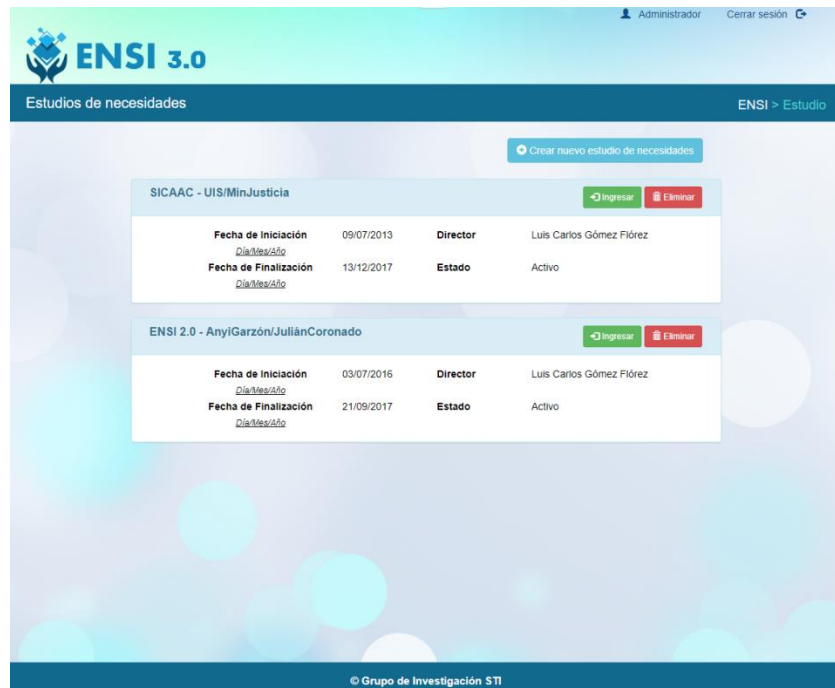
¿Recordar cuenta?

Iniciar sesión

© Grupo de Investigación STI

Haciéndose efectivo el ingreso al sistema, se muestra los estudios de necesidades asociados al usuario autenticado, de este modo, el usuario puede ver una sigla con el fin de identificar rápidamente el estudio de interés; además se visualizan datos relevantes como el nombre del director y el estado del estudio, así como las fechas de iniciación y finalización. En caso de que el usuario elija la opción de Ingresar en un estudio en particular, el sistema muestra la interfaz privada, (Ver Figura 13).

Figura 12. Lista de estudios registrados



The screenshot displays the ENSI 3.0 web application interface. At the top, there is a header with the logo and the text "ENSI 3.0". Below the header, there is a navigation bar with the text "Estudios de necesidades" and "ENSI > Estudio". A button labeled "Crear nuevo estudio de necesidades" is visible. The main content area shows a list of studies with the following details:

SICAAC - UIS/MinJusticia			
Fecha de Iniciación	09/07/2013	Director	Luis Carlos Gómez Flórez
Fecha de Finalización	13/12/2017	Estado	Activo

ENSI 2.0 - AnyiGarzón/JulíanCoronado			
Fecha de Iniciación	03/07/2016	Director	Luis Carlos Gómez Flórez
Fecha de Finalización	21/09/2017	Estado	Activo

At the bottom of the page, there is a footer with the text "© Grupo de Investigación STI".

Cuando el usuario ingresa a un estudio en particular, el sistema visualiza información detallada del estudio en sesión. En la parte superior se encuentra el menú de los diferentes módulos (Estudios, Tareas, Métodos, Necesidades, Personas y Roles). Dichos módulos estarán disponibles según los permisos adjudicados al usuario autenticado.

Figura 13. Interfaz privada de ENSI 3.0

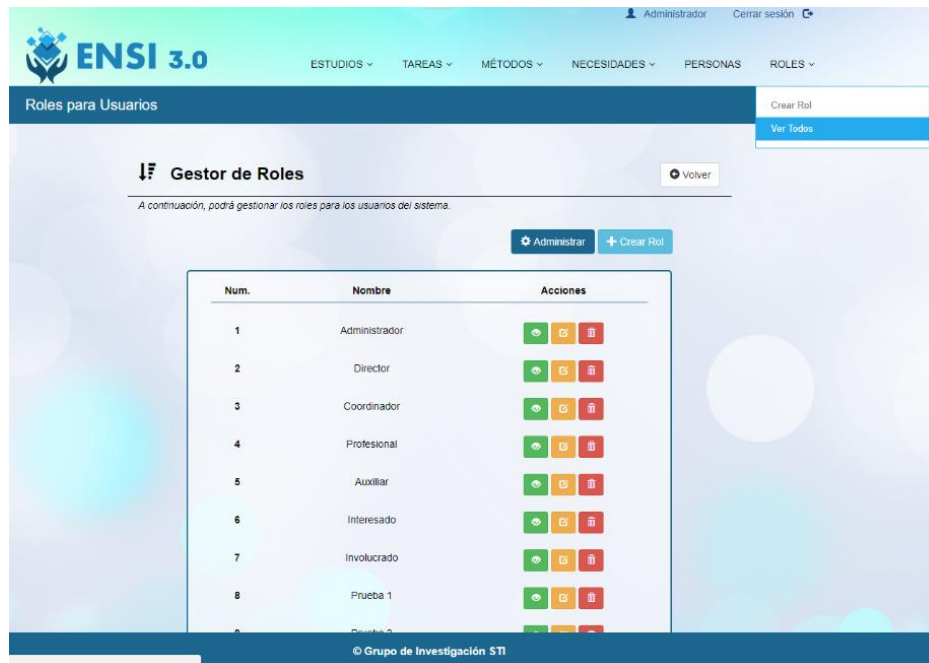
The screenshot displays the ENSI 3.0 web application interface. At the top, there is a navigation bar with the user's name 'Administrador' and a 'Cerrar sesión' link. Below this is a main menu with categories: ESTUDIOS, TAREAS, MÉTODOS, NECESIDADES, PERSONAS, and ROLES. The current page is titled 'Estudio de necesidades actual' and includes a breadcrumb trail 'ENSI > Estudio > Detalles'. Two buttons, 'Actualizar' and 'Volver', are visible. The main content area contains a table with the following details:

Sigla	SICAAC - UIS/Min.Justicia
Nombre	IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES FUNCIONALES Y TÉCNICAS Y LA ARTICULACIÓN INTERINSTITUCIONAL REQUERIDA PARA LA CREACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL ARBITRAJE, LA CONCILIACIÓN Y LA AMIGABLE COMPOSICIÓN
Objetivo	Diseño, desarrollo e implementación del procedimiento detallado para la identificación de necesidades funcionales y técnicas, y la articulación interinstitucional requerida para la creación del Sistema de Información de la Conciliación, el Arbitraje y la Amigable Composición, que incluya un módulo Electrónico para Ejercer Control, Inspección y Vigilancia de Centros de Conciliación y/o Arbitraje y Entidades Avaladas, así como elaborar el pliego de condiciones para la contratación del diseño, desarrollo e implementación del Sistema de Información de la Conciliación, el Arbitraje y la Amigable Composición.
Director	Luis Carlos Gómez Flórez
Estado	Activo
Entidad interesada	Ministerio de Justicia y del Derecho
Fecha de iniciación <i>(Día/Mes/Año)</i>	09/07/2013
Fecha de finalización <i>(Día/Mes/Año)</i>	13/12/2017

At the bottom of the page, there is a footer that reads '© Grupo de Investigación STI'.

3.5.1 Administración de permisos por roles. El módulo de Roles estará únicamente disponible para el usuario autenticado en el sistema como Administrador. En este módulo se puede realizar funciones como crear, actualizar, consultar o eliminar rol, además de administrar los permisos para cada rol; roles que serán asociados en el módulo de personas a los usuarios de interés.

Figura 14. Interfaz para listar todos los roles del sistema



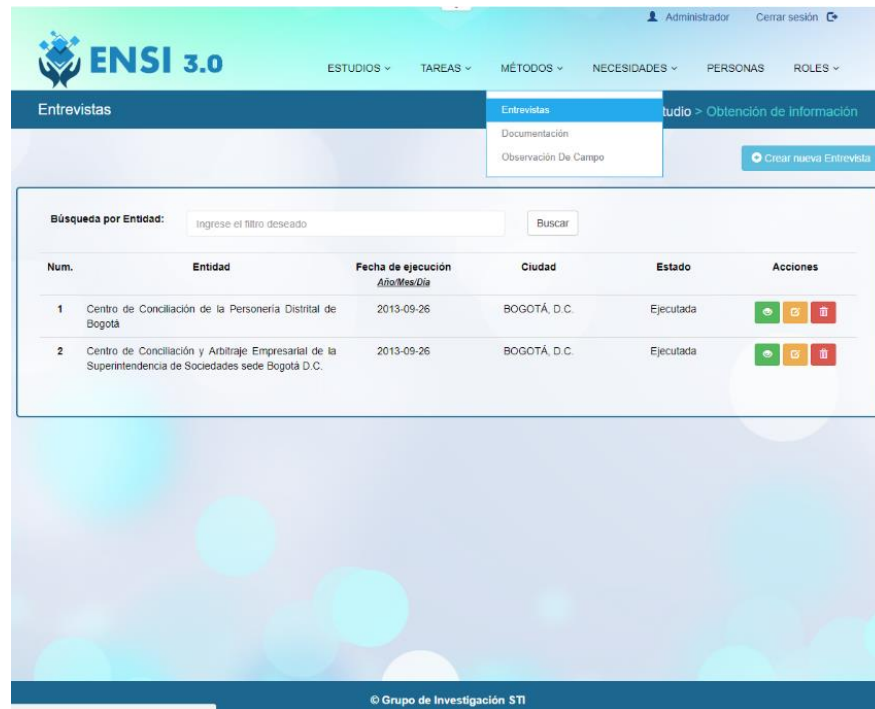
A continuación, se presenta la interfaz para crear un rol, allí podemos visualizar el campo para el nombre del rol, y un mensaje en el cual se le recuerda al Administrador que luego de ejecutar esta acción, deberá dirigirse a la opción de “Administrar”, para que se le sean configurados los permisos al rol recién creado, ya que este se creará con permisos por defecto.

Figura 15. Registrar un rol en el sistema

The screenshot shows the 'Gestor de Roles' (Role Manager) interface in the ENSI 3.0 system. At the top, there is a navigation bar with the ENSI 3.0 logo and menu items: ESTUDIOS, TAREAS, MÉTODOS, NECESIDADES, PERSONAS, and ROLES. The user is logged in as 'Administrador' and can click 'Cerrar sesión'. Below the navigation bar, the page title is 'Crear Rol'. The main content area is titled 'Gestor de Roles' and includes a 'Volver' button. A message states: 'A continuación, podrá crear un rol para que posteriormente sea asociado a integrantes de un estudio.' Below this, a note says: 'Tenga en cuenta dirigirse al módulo de administrabilidad, para configurar los permisos del rol a crear.' The form contains a 'Nombre' label and a text input field with the placeholder 'Ingrese el nombre del rol'. A 'Crear' button is positioned below the input field. The footer of the page reads '© Grupo de Investigación STI'.

3.5.2 Interfaces para observación de campo. Con la implementación de nuevas funcionalidades en los métodos de obtención de información, el usuario puede crear, consultar, actualizar y eliminar una observación de campo, esta observación puede ser aplicada a una entidad, organización o persona en particular, según sea el caso. Para acceder a Soporte (Ver Figura 17) de la observación se debe dirigir a la opción Ver Detalles/Soporte. El usuario también cuenta con un buscador, por entidad, para facilitar la selección de observaciones.

Figura 16. Interfaz para listar todas las observaciones de campo



En la Figura 17, se muestra la vista de Soporte de una observación de campo, allí el usuario puede gestionar los cuatro componentes del método (preecesidades, integrantes, resultados y elementos), desplegando la sesión según corresponda a cada uno.

Figura 17. Interfaz de soporte para la observación de campo



Con la implementación de la vista de Soporte para los diferentes métodos de obtención de información, se puede gestionar directamente desde el método seleccionado las prenecesidades deseadas, en la Figura 18, se presenta el modal para crear una prenecesidad identificada en el método realizado. Vale la pena resaltar que el modal contiene los resultados de la observación, los cuales son indispensables para la creación de prenecesidades, ya que sobre ellos se cimientan las mencionadas prenecesidades. También se muestra el responsable o el autor de cada resultado.

Figura 18. Modal para crear prenecesidad a la observación de campo

Con base en los siguientes resultados (sombreado celeste), puede crear una prenecesidad para el estudio (parte inferior).

Responsable	Contenido
Anyon Fabián Cadena Flórez	La personería utiliza software propio "SINPROC" (Sistema Integrado de Procesos), del cual en la actualidad está en desarrollo una ampliación para el área de conciliación.
Administrador	Pendiente establecer con contacto con el área de TI para conocer detalles del alcance y avance del nuevo desarrollo. Flor Emelida Hortua, fhortua@personeriabogota.gov.co

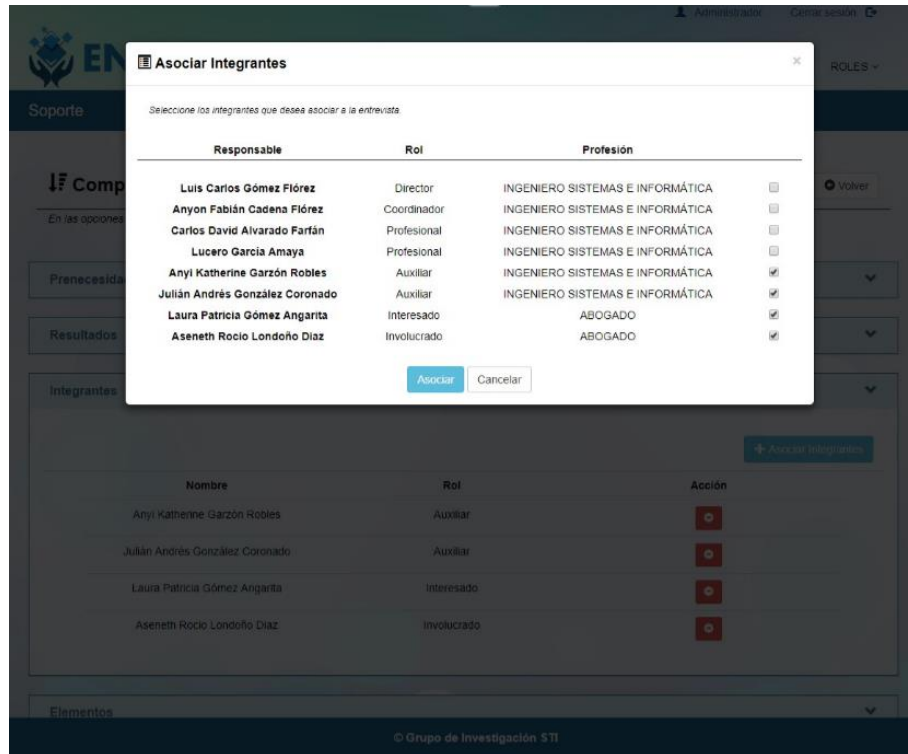
Tipo: Demandada

Contenido: Ingrese el contenido de la prenecesidad

Crear Prenecesidad Cancelar

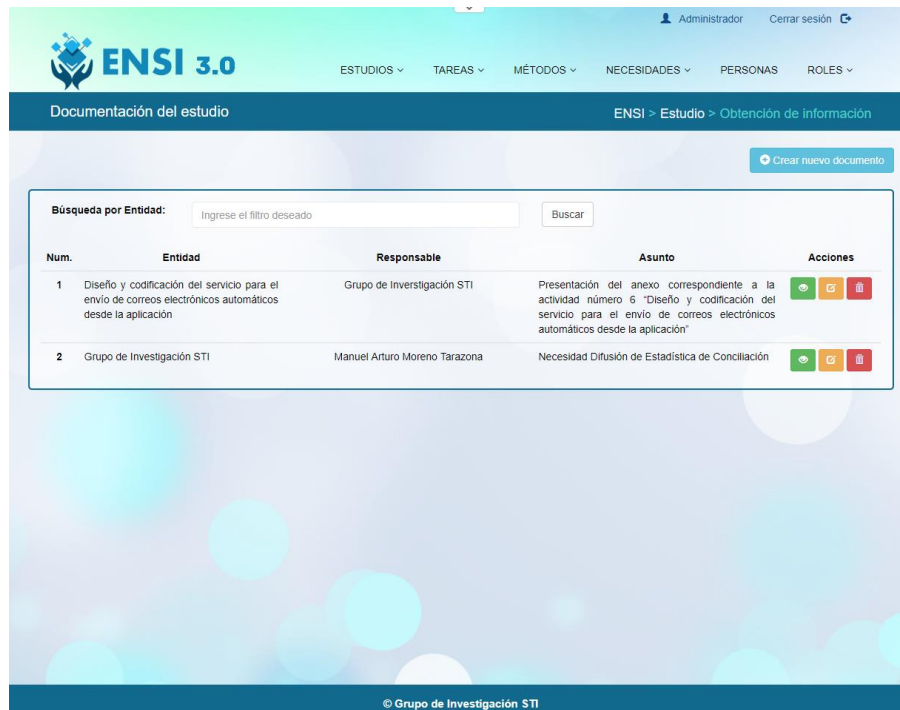
Para asociar integrantes a un método de obtención de información, ENSI 3.0 cuenta con una nueva funcionalidad, la cual se visualiza en la Figura 19. Allí se puede observar que el sistema muestra una ventana modal que contiene los integrantes que están asociados al estudio, esta lista se caracteriza por contar con botones tipo Checkbox, de manera que el usuario puede seleccionar los integrantes que desee, dando click en el nombre de cada uno, o directamente sobre el botón respectivo. En la ventana también se puede ver el rol con el que participa el integrante en el estudio, así como también la profesión que ejerce.

Figura 19. Modal para asociar integrantes a la observación de campo



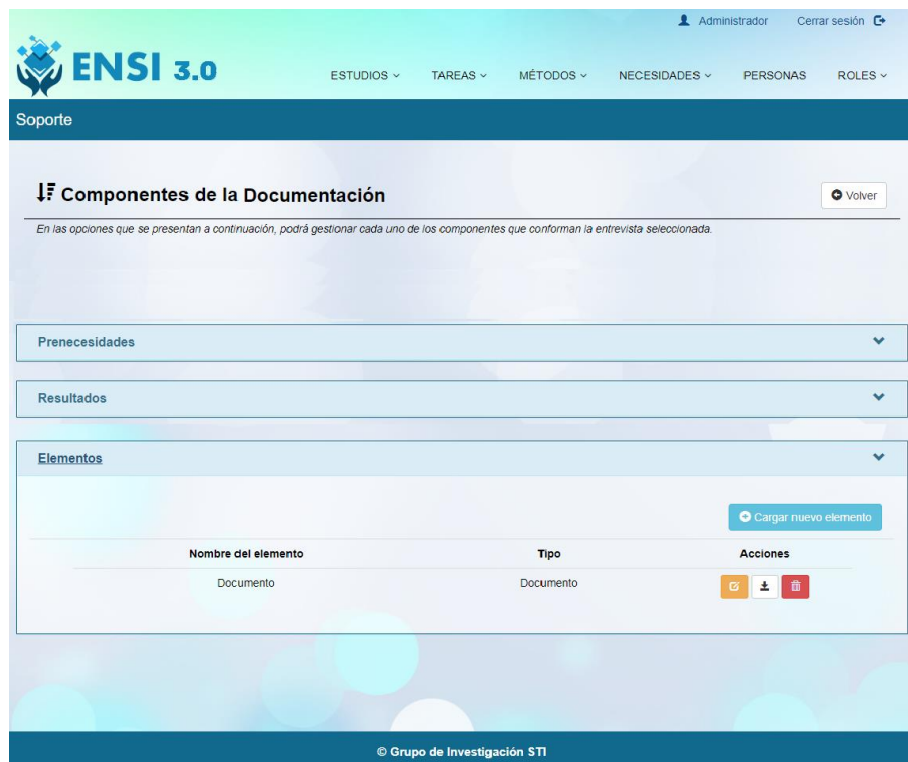
3.5.3 Interfaces para documentación. En el módulo de documentación encontramos la lista de todas las documentaciones que sean útiles para el estudio de necesidades, el usuario puede crear, consultar, actualizar y eliminar una documentación, la cual puede ser extraída de una entidad, organización, persona, norma, ley, entre otros, según sea el caso. Para acceder a Soporte (Ver Figura 21) de la documentación se debe dirigir a la opción Ver Detalles/Soporte. El usuario también cuenta con un buscador, por entidad, para facilitar la selección de documentos.

Figura 20. Interfaz para listar la documentación del estudio



En la Figura 21, se muestra la vista de Soporte de una documentación, allí el usuario puede gestionar los tres componentes del método (preecesidades, resultados y elementos), desplegando la sesión según corresponda a cada uno. La única diferencia entre documentación y los otros dos métodos (entrevista y observación de campo), es la parte de integrantes, ya que para las documentaciones no aplica la asociación de integrantes del estudio.

Figura 21. Soporte de la documentación del estudio



3.5.4 Interfaces para la gestión de tareas. Con esta nueva funcionalidad, el usuario que participe como director o coordinador de un estudio, puede gestionar tareas a los diferentes integrantes del estudio en sesión. El formulario para crear una tarea se presenta en la Figura 22, el formulario cuenta con campos de texto para el título y una descripción de la tarea, así como las respectivas fechas de ejecución y entrega del informe, también está la opción para seleccionar el integrante encargado de realizar la tarea.

Figura 22. Formulario para registrar una tarea

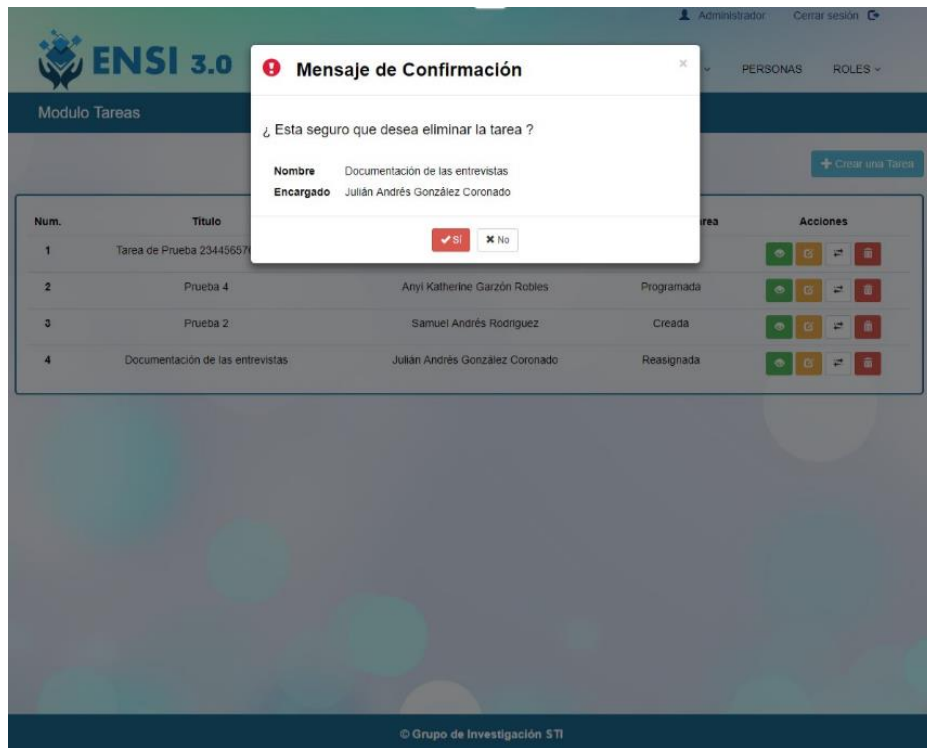
The screenshot shows the 'Crear Tarea' (Create Task) form in the ENSI 3.0 system. The interface includes a top navigation bar with the user's name 'Administrador' and a 'Cerrar sesión' (Logout) link. The main menu contains 'ESTUDIOS', 'TAREAS', 'MÉTODOS', 'NECESIDADES', 'PERSONAS', and 'ROLES'. The form itself is titled 'Crear Tarea' and features a 'Volver' (Return) button in the top right corner. The form fields are as follows:

- Título:** A text input field with the placeholder 'Ingrese el título de la tarea'.
- Descripción:** A text input field with the placeholder 'Descripción de la tarea a realizar'.
- Estado de la Tarea:** A dropdown menu with the placeholder 'Seleccione el estado'.
- Responsable:** A dropdown menu with the placeholder 'Seleccione el integrante'.
- Fecha Programada:** A date input field with the placeholder 'dd/mm/aaaa'.
- Fecha Entregable:** A date input field with the placeholder 'dd/mm/aaaa'.

A 'Crear Tarea' button is located at the bottom right of the form area. The footer of the page reads '© Grupo de Investigación STI'.

En caso de que el usuario quiera eliminar una tarea, el sistema pedirá una confirmación para ejecutar la eliminación del registro, (Ver Figura 23). En el mensaje de confirmación se muestra el título de la tarea y el responsable de la misma, con el fin de brindar mayor información al usuario antes de ejecutar la operación.

Figura 23. Modal de confirmación para eliminar tarea



Con la nueva funcionalidad de Reasignar Tarea, el usuario puede modificar una tarea, únicamente en los campos de integrante encargado, y las respectivas fechas de ejecución y entrega; el título y la descripción se mantendrán iguales, el estado de la tarea pasará a Reasignada. Todo esto, teniendo en cuenta que un integrante no cumpla o no pueda cumplir con la tarea asignada.

Figura 24. Reasignar tarea a integrante

The screenshot displays the 'Reasignar Tarea' interface in the ENSI 3.0 system. At the top, the user is logged in as 'Administrador' and can click 'Cerrar sesión'. The main navigation menu includes 'ESTUDIOS', 'TAREAS', 'MÉTODOS', 'NECESIDADES', 'PERSONAS', and 'ROLES'. The page title is 'Reasignar Tarea'. A warning message states: 'Recuerde que para reasignar una tarea, solo podrá modificar el responsable a ejecutarla y las respectivas fechas de entrega.' A 'Volver' button is located next to the message. The form contains the following fields:

- Título:** Documentación de las entrevistas
- Descripción:** Reunir los documentos de las entrevistas realizadas a la fecha, y ordenarlas en carpetas por orden de fecha y hora
- Estado de la Tarea:** Reasignada
- Responsable:** Julián Andrés González Coronado
- Fecha Programada:** 17/11/2017
- Fecha Entregable:** 17/11/2017

A 'Guardar cambios' button is positioned at the bottom of the form. The footer of the page reads '© Grupo de Investigación STI'.

Para el envío de correos electrónicos desde el aplicativo se definieron ciertas acciones que generan notificaciones por correo electrónico a los usuarios, y se utilizó una clase llamada Gestor De Correo, con los atributos y cuerpo del mensaje a enviar. También se utilizó el protocolo SMTP y el puerto 587 para el envío del correo, y se hicieron las respectivas configuraciones de las credenciales en el archivo Web.Config (ver Figura 25).

Figura 25. Configuración de correo electrónico en archivo Web.Config

```

16 </system.web>
17 <runtime>
18 <assemblyBinding xmlns="urn:schemas-microsoft-com:asm.v1">
19 <dependentAssembly>
20 <assemblyIdentity name="System.Web.Helpers" publicKeyToken="31bf3856ad364e35"/>
21 <bindingRedirect oldVersion="1.0.0.0-1.0.0.0" newVersion="3.0.0.0"/>
22 </dependentAssembly>
23 <dependentAssembly>
24 <assemblyIdentity name="System.Web.WebPages" publicKeyToken="31bf3856ad364e35"/>
25 <bindingRedirect oldVersion="1.0.0.0-3.0.0.0" newVersion="3.0.0.0"/>
26 </dependentAssembly>
27 <dependentAssembly>
28 <assemblyIdentity name="System.Web.Mvc" publicKeyToken="31bf3856ad364e35"/>
29 <bindingRedirect oldVersion="1.0.0.0-5.2.3.0" newVersion="5.2.3.0"/>
30 </dependentAssembly>
31 </assemblyBinding>
32 </runtime>
33 <system.codedom>
34 <compilers>
35 <compiler language="f#;cs;csharp" extension=".cs"
36 type="Microsoft.CodeDom.Providers.DotNetCompilerPlatform.CSharpCodeProvider, Microsoft.CodeDom.Providers
37 warningLevel="4" compilerOptions="/langversion:8 /nowarn:1659;1699;1701"/>
38 <compiler language="vb;vbs;visualbasic;vbscript" extension=".vb"
39 type="Microsoft.CodeDom.Providers.DotNetCompilerPlatform.VBCodeProvider, Microsoft.CodeDom.Providers.D
40 warningLevel="4" compilerOptions="/langversion:14 /nowarn:41808 /define:_MYTYPE=\"Web\" /opti
41 </compilers>
42 </system.codedom>
43 <system.net>
44 <mailSettings>
45 <smtp deliveryMethod="Network" from="alvaro.gonzalez-ceja@tajamar365.com">
46 <network enabled="true" defaultCredentials="false" host="smtp.office365.com" port="587"
47 <username="alvaro.gonzalez-ceja@tajamar365.com" password="AQUI IRÍA LA CONTRASEÑA"/>
48 </smtp>
49 </mailSettings>
50 </system.net>
51 </configuration>
52

```

3.6 PRUEBAS

En este numeral se presenta los resultados arrojados en las pruebas realizadas por medio de un plan de seguimiento a los requisitos en la medida que se fueron implementando, todo esto, con el fin de verificar y revisar que dichos requisitos cumplieran con los estándares trazados en las etapas de análisis y diseño de los mismos. Los indicadores utilizados para identificar las pruebas exitosas y no exitosas se encuentran en la parte inferior de la tabla.

Tabla 13. Resultados de las pruebas funcionales ENSI 3.0

ID	Requisito	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3
RF010	Crear rol	NA	NA	✓
RF011	Consultar rol	NA	NA	✓
RF012	Actualizar rol	NA	NA	✓
RF013	Eliminar rol	NA	NA	✓

ID	Requisito	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3
RF014	Administrar permisos por rol	NA	NA	✓
RF042	Crear observación de campo	✓	✓	✓
RF043	Consultar observación de campo	✓	✓	✓
RF044	Actualizar observación de campo	✓	✓	✓
RF045	Eliminar observación de campo	✓	✓	✓
RF046	Listar observaciones de campo	✗	✓	✓
RF047	Asociar integrante a observación de campo	✓	✓	✓
RF048	Desasociar integrante a observación de campo	✓	✓	✓
RF049	Listar integrantes de observación de campo	✗	✓	✓
RF050	Cargar elemento de observación de campo	✓	✓	✓
RF051	Descargar elemento de observación de campo	✗	✓	✓
RF052	Actualizar elemento de observación de campo	✓	✓	✓
RF053	Eliminar elemento de observación de campo	✓	✓	✓
RF054	Listar elementos de observación de campo	✓	✓	✓
RF055	Crear resultado de observación de campo	✓	✓	✓
RF056	Consultar resultado de observación de campo	✓	✓	✓
RF057	Actualizar resultado de observación de campo	✓	✓	✓
RF058	Eliminar resultado de observación de campo	✗	✗	✓
RF059	Listar resultados de observación de campo	✓	✓	✓
RF077	Agregar documentación	✓	✓	✓

ID	Requisito	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3
RF078	Consultar documentación	✓	✓	✓
RF079	Actualizar documentación	✓	✗	✓
RF080	Eliminar documentación	✓	✓	✓
RF081	Listar documentación	✓	✓	✓
RF082	Cargar elemento de documentación	✓	✓	✓
RF083	Descargar elemento de documentación	✗	✓	✓
RF084	Actualizar elemento de documentación	NA	✓	✓
RF085	Eliminar elemento de documentación	NA	✓	✓
RF086	Listar elementos de documentación	NA	✓	✓
RF087	Crear resultado de documentación	NA	✓	✓
RF088	Consultar resultado de documentación	NA	✓	✓
RF089	Actualizar resultado de documentación	NA	✓	✓
RF090	Eliminar resultado de documentación	NA	✓	✓
RF091	Listar resultados de documentación	NA	✓	✓
RF115	Crear tarea	NA	✓	✓
RF116	Consultar tarea	NA	✓	✓
RF117	Actualizar tarea	NA	✓	✓
RF118	Eliminar tarea	NA	✓	✓
RF119	Asignar tarea a integrante	NA	✓	✓
RF120	Reasignar tarea a integrante	NA	✓	✓
RF121	Ejecutar tarea	NA	✓	✓
RF122	Enviar correo electrónico	NA	NA	✓

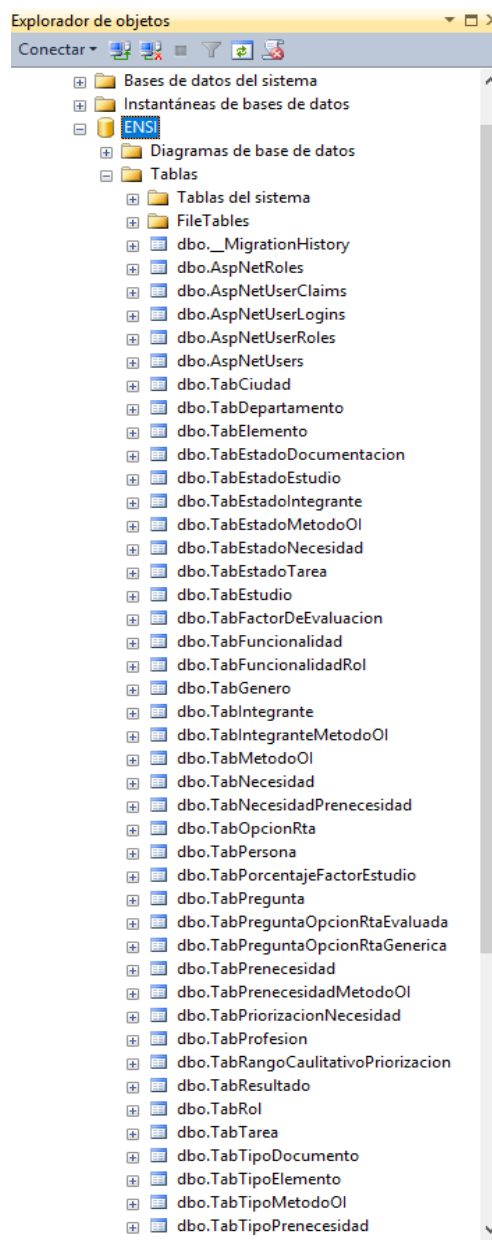
Indicadores:

- ✓ : Prueba con éxito
- ✗ : Prueba sin éxito
- NA : Prueba No Aplicada

3.7 IMPLANTACIÓN

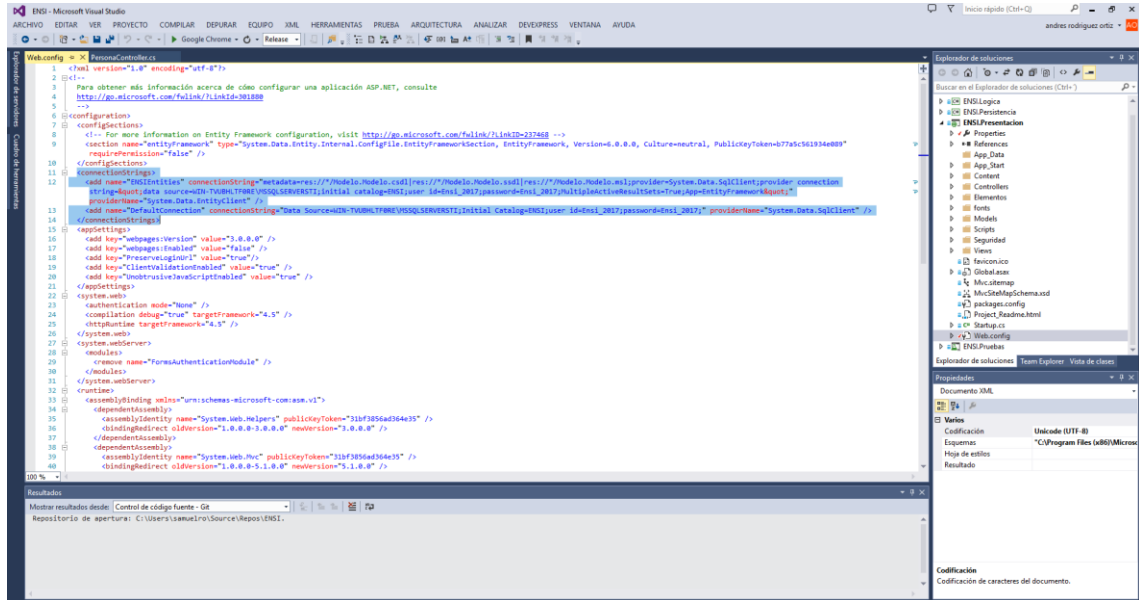
La base de datos de ENSI 3.0 se alojó en uno de los servidores del grupo STI, cuya evidencia se presenta a continuación. Para obtener información acerca del modelo de datos se recomienda dirigirse al numeral 3.2.2 Modelo de Datos.

Figura 26. Base de datos ENSI 3.0 en el servidor del grupo STI



Se generó el publicable de la herramienta en Visual Studio, y se ajustaron las respectivas cadenas de conexión en el archivo Web.Config¹⁵ (Ver Figura 27), del mismo proyecto.

Figura 27. Configuración de cadenas de conexión ENSII 3.0



Se realizaron algunos ajustes y configuraciones en el ISS (Internet Information Services), dejando en correcto funcionamiento la herramienta en el servidor del grupo STI (Ver Figura 28), con ruta de acceso <http://10.5.7.24:90/>.

¹⁵ (WordPress, 2011)

Sesión 2.

1. Breve resumen de lo visto en la Sesión 1.
2. Presentación del módulo de Tareas y demostración práctica.
3. Presentación del módulo de Roles y demostración práctica.
4. Presentación de los módulos de Estudios y Persona.
5. Resumen global del aplicativo.
6. Espacio de preguntas y aclaración de dudas.

Al finalizar las sesiones de la capacitación, se pudo observar la aceptación y visto bueno del equipo de trabajo del grupo STI asistente a la capacitación.

4. CONCLUSIONES

Dado que ENSI 3.0 es un proyecto que dio continuación a proyectos de grado anteriores, fue indispensable estudiar y comprender la documentación realizada en los precedentes de ENSI. Partiendo de este hecho, el proceso de identificar nuevas necesidades y la asertiva comunicación entre las partes interesadas se hace relevante, ya que las reuniones efectuadas con el equipo de trabajo del Grupo de Investigación STI, dieron paso para establecer nuevos requisitos de manera ágil y concisa, de tal forma que el trabajo realizado en este proceso hizo posible complementar lo ya logrado en ENSI 2.0.

Apersonarse de la lógica del negocio, además de entender y efectuar de manera clara diagramas de apoyo como, por ejemplo, el modelo de procesos BPMN y los diagramas UML, hace posible un grado de éxito superior en un sistema de información, por ende, en el proceso de desarrollo de ENSI 3.0, se buscó asemejar el comportamiento de la herramienta con las prácticas y dinámica de trabajo del Grupo de Investigación STI, brindando un soporte más familiar y ameno para los interesados. Por lo anterior, la eficiente cooperación entre clientes y desarrolladores es un aspecto clave en el resultado de la utilidad que prestará el sistema.

En el desarrollo de ENSI 3.0 se hizo necesario investigar tecnologías utilizadas en la actualidad, que permitieron las mejoras realizadas (ver Numeral 3.3 Funcionalidades) y el correcto funcionamiento de los requisitos implementados, los cuales se verificaron por medio de pruebas funcionales aplicadas a los diferentes módulos del sistema, dejándose ver un comportamiento limpio y correcto de los mismos, así como el tratamiento de los datos en un ambiente real y confiable.

Con el desarrollo de ENSI 3.0 se pudo apreciar la utilidad que tienen los sistemas de información en las organizaciones, debido a que se evidenció mayor apoyo y control a los procesos, brinda una mejor dinámica de trabajo entre los diferentes involucrados, mejorando la comunicación y colaboración entre los mencionados, mejora la gestión de la información y los recursos permitiendo aumentar las ventajas competitivas que contribuyen a nuevas oportunidades en el entorno.

5. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta que todo proyecto software, o todo proyecto que esté vinculado con tecnología debe estar en continua evolución y mejora, se plantean a continuación las recomendaciones para ENSI 3.0:

1. Se recomienda realizar capacitaciones a los diferentes usuarios del sistema, en la medida en que estos se adapten a las nuevas funcionalidades y servicios ofrecidos por ENSI 3.0.
2. Incentivando el proceso de mejora de la herramienta, se recomienda mantener en constante actualización los datos de cada uno de los integrantes y de los usuarios en la base de datos del sistema.
3. Se recomienda al usuario realizar en orden los pasos manifestados por el equipo de trabajo del Grupo de Investigación STI, para la correcta gestión de necesidades en los estudios pertinentes, dicho orden se presenta a continuación:
 1. Creación de métodos de obtención de información.
 2. Creación de resultados.
 3. Creación de prenecesidades.
 4. Creación de necesidades.

BIBLIOGRAFÍA

APPLESFERA. (n.d.). Balsamiq mockup. Retrieved August 12, 2017, from <https://www.applesfera.com/aplicaciones-os-x-1/balsamiq-mockup-una-muy-buen-herramienta-para-esbozar-tus-futuras-apps>

CADENA FLOREZ, A. F. (2014). *HERRAMIENTA COMPUTACIONAL PARA APOYAR ESTUDIOS DE NECESIDADES DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN*. Bucaramanga. [Disponible en: from <http://tangara.uis.edu.co/>]

CONSERVANCY, S. F. (n.d.). Git. Retrieved September 11, 2017, from <https://git-scm.com/book/es/v2/Git-en-el-Servidor-GitLab>

ENGINEERS, I. OF E. AND E. (1998). Especificacion de Requisitos segun el Estandar IEEE 830. Retrieved September 4, 2017, [Disponible en: <https://www.fdi.ucm.es/profesor/gmendez/docs/is0809/ieee830.pdf>]

GARZON ROBLES, A. K., & GONZALEZ CORONADO, J. A. (2017). *HERRAMIENTA COMPUTACIONAL PARA APOYAR ESTUDIOS DE NECESIDADES DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. VERSIÓN 2.0*. Bucaramanga. [Disponible en: <http://tangara.uis.edu.co/>]

HUERTA, J. M. (n.d.). Metodología del estudio de necesidades. Retrieved August 12, 2017, from http://academic.uprm.edu/jhuerta/HTMLobj-253/Metodolog_a_del_Estudio_de_Necesidades.pdf

HUERTA, J. M. (2003). *Estudio de Necesidades*. [Disponible en: http://academic.uprm.edu/jhuerta/HTMLobj-223/Estudio_de_Necesidades.pdf]

MCCONNELL, S. (1997). *Desarrollo y gestion de proyectos informaticos*.

MICROSOFT. (n.d.-a). Información general de Entity Framework. Retrieved August 25, 2017, from [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb399567\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb399567(v=vs.110).aspx)

MICROSOFT. (n.d.-b). Información general sobre ASP.NET MVC. Retrieved September 20, 2017, from [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd381412\(v=vs.108\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd381412(v=vs.108).aspx)

MICROSOFT. (n.d.-c). Introducción al lenguaje C# y .NET Framework. Retrieved September 12, 2017, from <https://msdn.microsoft.com/es-co/library/z1zx9t92.aspx>

MICROSOFT. (n.d.-d). LINQ a SQL. Retrieved September 15, 2017, from [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb386976\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb386976(v=vs.110).aspx)

MICROSOFT. (n.d.-e). Microsoft SQL Server. Retrieved September 11, 2017, from <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb545450.aspx>

MICROSOFT. (n.d.-f). Tecnologías y lenguajes de Visual Studio. Retrieved August 14, 2017, from <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb514232>

MICROSOFT. (2017). ISS. Retrieved December 15, 2017, from [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms181052\(VS.80\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms181052(VS.80).aspx)

OBJECT MANAGEMENT GROUP®, I. (n.d.). UNIFIED MODELING LANGUAGE. Retrieved September 2, 2017, from <http://www.uml.org/what-is-uml.htm>

OBJECT MANAGEMENT GROUP®, I. (1997). Object Management Group Business Process Model and Notation. Retrieved August 30, 2017, [Disponible en: <http://www.bpmn.org/>]

PEREZ JIMENEZ, S. G., & Puldon, J. J. (2010). PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES A PARTIR DEL ANÁLISIS DE PROCESOS DE NEGOCIO, 1–8.

RAMIREZ, M., & PAREDES, C. (2015). *Metodología de gestión de requerimientos*. Retrieved from https://es.slideshare.net/maickollstivensramirez/metodologia-de-gestion-de-requerimientos?from_action=save

RODINA, D. (2017). Software Ideas Modeler. Retrieved September 7, 2017, from <https://www.softwareideas.net/>

RODRÍGUEZ, D., CHARCZUK, N., & GARCÍA-MARTÍNEZ, R. (2013). Investigación en Progreso: Espacios Virtuales para Trabajo Colaborativo, 1(1), 28–33.

SOMMERVILLE, I. (2005). *Ingeniería del Software*. Retrieved from [http://zeus.inf.ucv.cl/~bcrawford/AULA_ICI_3242/Ingeniería del Software 7ma. Ed. - Ian Sommerville.pdf](http://zeus.inf.ucv.cl/~bcrawford/AULA_ICI_3242/Ingenieria%20del%20Software%207ma.%20Ed.-Ian%20Sommerville.pdf)

WORDPRESS. (2011). Conociendo el archivo Web.config. Retrieved from <https://mariobot.wordpress.com/2011/12/19/conociendo-el-archivo-web-config/>

ANEXOS

Anexo A. Documento Especificación de Requisitos Software ENSI 3.0

1 Introducción

Desde hace ya algunos años los sistemas de información han venido tomando la atención en las organizaciones, ya que soportan y orientan la estructura del negocio, apoyando las actividades y procesos en las que se ve involucrada la organización. Para tal fin se es necesario realizar una correcta identificación de requerimientos para el sistema; para administrar dicha información es muy complejo y tedioso, es por esto que surge ENSI, una herramienta computacional que brinda el apoyo necesario para gestionar la información y documentación que se obtiene en un estudio de necesidades.

El presente documento tiene como finalidad, especificar los requisitos que se implementaran en la tercera versión de ENS; Estudios de Necesidades de Sistemas de Información. El documento se rige su estructura en el estándar IEEE 830, el cual es muy utilizado en la Especificación de Requisitos Software.

1.1 Propósito del documento

El presente documento reúne la especificación de requisitos definidos para el desarrollo de la tercera versión de ENSI, herramienta implementada para entorno web y que apoya la gestión de la información y documentación de estudio de necesidades en proyectos de investigación y extensión realizados por el Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnologías de la Información STI.

El documento está dirigido al equipo encargado del diseño del aplicativo, que en este caso corresponde al mismo autor ya que aplica como proyecto de pregrado,

de igual manera este documento es una justificación a las decisiones que se tomen durante el desarrollo del mismo.

1.2 Ámbito del sistema

La herramienta computacional para Estudios de Necesidades de Sistemas de Información en su tercera versión se identifica como ENSI 3.0. Esta propone nuevas funcionalidades para la gestión de información y la documentación de los estudios de necesidades. Adicionalmente en la tercera entrega de ENSI se presentan las mejoras realizadas a la herramienta, con la finalidad de optimizar los procesos de la identificación de las necesidades de los sistemas de información.

1.3 Definiciones, Acrónimos y abreviaturas

[1]. Actor: termino para referirse a los roles que operan en cada requisito.

[2]. Administrar: acción de agregar, modificar, eliminar y consultar información de un determinado objeto o persona.

[3]. Aplicación: programa informático diseñado para facilitar la realización de un determinado tipo de trabajo a un usuario.

[4]. ASP. NET: Framework para aplicaciones web, desarrollado y comercializado por Microsoft.

[5]. Base de datos: conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto, almacenados sistemáticamente para su uso exterior.

[6]. BPMN: Notación para el Modelado de Procesos de Negocio.

- [7]. C#: es un lenguaje de programación estructurado y de procedimientos que ha sido ampliamente usado tanto para sistemas operativos como para como para aplicaciones web y de escritorio.
- [8]. Diagrama de casos de uso (DCU): es la figura que agrupa los casos de uso y su interacción con los actores en el sistema.
- [9]. Documentación: conjunto de formas institucionales, manuales, normativas y leyes, a través de las cuales se soporta la forma de comportamiento de una organización.
- [10]. Elemento: cada uno de los archivos que está ligado a una entrevista, tal como videos, documentos, audios, actas, fotos y cualquier material relacionado con una entrevista.
- [11]. ENSI: Estudio de Necesidades de Sistemas de Información.
- [12]. ERS: Especificación de Requisitos Software.
- [13]. GITLAB: comunidad que se ha destacado como un excelente recurso para desarrollar proyectos abiertos y para la gestión de los que son privados.
- [14]. IEEE830: estándar para la especificación de requisitos de software.
- [15]. LINQ: Lenguaje Unificado de Consultas.
- [16]. Necesidad: hecho o circunstancia en que algo es necesario. Hace referencia a cada una de las carencias detectadas por los autores para el desarrollo de la herramienta.

- [17]. Observación de campo: recurso principal de la observación descriptiva; se realiza en los lugares donde ocurre la situación objeto de estudio.
- [18]. Pre necesidad: cada una de las situaciones que se extraen del conjunto de resultados del estudio; estas son las que dan origen a las necesidades.
- [19]. RF-N: Requerimiento funcional 1,2,3..., N.
- [20]. Rol: es un concepto sociológico que hace referencia a las pautas de conducta que la sociedad impone y espera de un individuo en una situación determinada. Éste tiene la función de separar lo que somos (identidad) de lo que representamos (rol).
- [21]. SQL SERVER: sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) de Microsoft que está diseñado para el entorno empresarial.
- [22]. SRS: Software Requirements Specification (Especificación de requerimientos software).
- [23]. STI: Sistemas y Tecnologías de la Información.
- [24]. UML: Lenguaje Unificado de Modelado.
- [25]. Visual Studio: Conjunto completo de herramientas de desarrollo para la generación de aplicaciones web ASP.NET, Servicios Web XML, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles.

1.4 Visión general del documento

El presente documento de especificación de requisitos software para la versión número tres de la herramienta ENSI está enmarcada bajo el estándar IEEE 830, teniendo en cuenta la organización de los diferentes apartados, así como el contenido de cada uno de ellos con su respectiva descripción. Este documento se encuentra estructurado de la siguiente manera:

- **Introducción:** Describe de manera general el objetivo de una herramienta como ENSI y sus antecedentes.
- **Descripción General:** Detalla la visión del producto software, sus limitaciones y las características de la tercera entrega de la herramienta ENSI.
- **Requisitos Específicos:** Presenta los requisitos necesarios para la implementación de la tercera versión de ENSI de forma organizada y detallada

2 Descripción General

En este documento se encuentra la información acerca de ENSI 3.0, las características del producto software que será el resultado del presente proyecto de grado, los tipos de usuarios con sus respectivas características y los requisitos funcionales de la herramienta. A continuación, se presenta el formato en el cual se especificaron los requisitos.

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito		Prioridad	
Nombre			
Necesidad		Id Necesidad	
Actores			
Descripción			
Efecto colateral			


2.1 Perspectiva del Producto

ENSI 3.0 es la tercera versión de una herramienta computacional que se encuentra enmarcada dentro de un ámbito de brindar apoyo a la gestión de información generada en un estudio de necesidades de sistemas de información, proporcionando confiabilidad en los datos manipulados por los participantes de un estudio en particular.

2.2 Características de los usuarios

La herramienta ENSI 3.0, está dirigida a los integrantes del equipo de desarrollo del Grupo de Investigación STI, que ejercen labores como Ingenieros de Desarrollo, Analistas de Negocio, Directores de Proyectos de Tecnología, Auxiliares Técnicos y Administrativos, entre muchos otros. También puede ser utilizada por cualquier otra persona que tenga conocimientos básicos en programas informáticos. Los usuarios (Ver Figura 26) se pueden distinguir por medio de roles que se asignan según se disponga para cada estudio en participación.

Figura 29. Descripción de los roles del sistema

 ROL	DESCRIPCIÓN
ADMINISTRADOR	Es el único rol con control y dominio absoluto de la herramienta, tiene la responsabilidad entre otras, de crear los estudios de necesidades, crear los roles de usuarios, y administrar los permisos a los mismos.
DIRECTOR	Encargado de liderar un estudio de necesidades, supervisar las actividades dentro del mismo, así como disponer de los participantes y recursos del estudio.
COORDINADOR	Apoya las labores del director, dispone de permisos cercanos al director, entre ellos, gestión de tareas y soporte de métodos de obtención de información, apoya y supervisa las labores de los profesionales.
PROFESIONAL	Persona que está orientada a realizar labores de recolección y procesamiento de información obtenida de los diferentes métodos habilitados, con el fin de aportar análisis a los estudios de necesidades.
AUXILIAR	Ejerce labores que no influyen en la toma de decisión del estudio, como por ejemplo actividades técnicas, administrativas o de logística, brinda apoyo en labores de sus superiores que no requieran conocimiento en el área específica.
INVOLUCRADO	Persona que participa como asistente, en un método aplicado a una entidad, o que brinde algún tipo de información que aporte al estudio, pero sin formar parte del estudio como tal.
INTERESADO	Rol que no está orientado a un tipo de cliente, sino a personas que estén interesadas en llevar un seguimiento a los avances de un estudio de necesidades.

2.3 Suposiciones y Dependencias

La información suministrada para persona que participe en un estudio de necesidades, debe ser real y confiable. Si existe algún cambio de dato personal, debe realizarse la respectiva actualización de datos en el sistema. Dicha actualización debe ser autorizada por el director de cada estudio.

Las entrevistas u observaciones de campo que se vayan a registrar en el sistema deben estar en lo posible programadas para ejecutarse, de lo contrario se deben registrar con estado Ejecutada; los integrantes que se deseen asociar los métodos anteriormente nombrados, son los que están asociados al estudio en sesión, mas no a todos los que están registrados en el sistema.

Para tener un adecuado uso en la debida construcción de prenecesidades, se debe tener en cuenta que estas en lo posible deben estar asociadas a un método de obtención de información, y que a su vez están construidas en base a los resultados arrojados por los mismos.

Cada persona interesada en ingresar al sistema, debe contar con un registro de usuario en la base de datos, el cual se consulta y se valida a la hora del ingreso al sistema.

2.4 Requisitos Futuros

N01	N02	N03	N04	N05	N06	N07	N08	N09	N10	N11	N12	N13	N14
RF001	RF005	RF010	RF015	RF024	RF042	RF060	RF077	RF092	RF099	RF111	RF115	RF121	RF122
RF002	RF006	RF011	RF016	RF025	RF043	RF061	RF078	RF093	RF100	RF112	RF116		RF123
RF003	RF007	RF012	RF017	RF026	RF044	RF062	RF079	RF094	RF101	RF113	RF117		RF124
RF004	RF008	RF013	RF018	RF027	RF045	RF063	RF080	RF095	RF102	RF114	RF118		RF125
	RF009	RF014	RF019	RF028	RF046	RF064	RF081	RF096	RF103		RF119		
			RF020	RF029	RF047	RF065	RF082	RF097	RF104		RF120		
			RF021	RF030	RF048	RF066	RF083	RF098	RF105		RF121		
			RF022	RF031	RF049	RF067	RF084		RF106				
			RF023	RF032	RF050	RF068	RF085		RF107				
			RF033	RF051	RF069	RF086			RF108				
RF ---	Requisitos implementados en la versión 2.0		RF034	RF052	RF070	RF087			RF109				
RF ---	Requisitos implementados en la versión 3.0		RF035	RF053	RF071	RF088			RF110				
RF ---	Requisitos para implementar en versiones futuras		RF036	RF054	RF072	RF089							
			RF037	RF055	RF073	RF090							
			RF038	RF056	RF074	RF091							
			RF039	RF057	RF075								
			RF040	RF058	RF076								
			RF041	RF059									

Tabla 14. Plan de versiones propuesto en ENSI 2.0 y 3.0

3 Requisitos Específicos

3.1 Requerimientos Funcionales

Tabla 1. RF010 Crear rol

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF010	Prioridad	Alta
Nombre	Crear rol		
Necesidad	Gestionar rol	Id Necesidad	N03
Actores	Administrador		
Descripción	El administrador puede crear diferentes roles, los cuales son asignados a los usuarios del sistema, todo esto para poder administrar los permisos en los que cada persona dentro de un estudio en curso, tiene activos para ejecutar sus labores.		
Efecto colateral	El rol será creado con permisos por defecto, lo cual implica que el administrador deberá dirigirse al módulo de administrabilidad para realizar los cambios respectivos en los permisos.		

Tabla 2. RF011 Consultar rol

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF011	Prioridad	Alta
Nombre	Consultar rol		
Necesidad	Gestionar rol	Id Necesidad	N03
Actores	Administrador		
Descripción	El administrador puede consultar un rol, es decir, puede revisar el nombre e identificación de un rol específico, así como también los permisos con los que cuenta en el estudio en curso.		
Efecto colateral	N/A		

Tabla 3. RF012 Actualizar rol

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF012	Prioridad	Alta
Nombre	Actualizar rol		
Necesidad	Gestionar rol	Id Necesidad	N03
Actores	Administrador		
Descripción	El administrador puede actualizar un rol, es decir, podrá cambiar o editar su nombre o identificador, de la misma manera como se disponga para un estudio de necesidades en particular.		
Efecto colateral	N/A		

Tabla 4. RF013 Eliminar rol

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF013	Prioridad	Alta
Nombre	Eliminar rol		
Necesidad	Gestionar rol	Id Necesidad	N03
Actores	Administrador		
Descripción	El administrador puede eliminar un rol, conforme se acuerde o se disponga un estudio en curso, esto se puede dar por algunos motivos como, no ser necesario para el estudio, carencias o dificultades con los permisos autorizados a los usuarios.		
Efecto colateral	El rol debe estar desasociado de cualquier integrante para poder ser eliminado.		

Tabla 5. RF014 Administrar permisos por rol

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF014	Prioridad	Alta
Nombre	Administrar permisos por rol		
Necesidad	Gestionar rol	Id Necesidad	N03

Actores	Administrador
Descripción	El administrador puede modificar o disponer de los permisos con los que cuenta cada rol, que a su vez es asignado a un usuario del sistema para que participe en el estudio de necesidades al que fue agregado, o para que navegue en cada una de las funcionalidades del sistema.
Efecto colateral	Los permisos de los roles para los diferentes usuarios son actualizados.

Tabla 6. RF042 Crear observación de campo

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF042	Prioridad	Alta
Nombre	Crear observación de campo		
Necesidad	Gestionar observación de campo	Id Necesidad	N06
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar		
Descripción	El usuario puede crear un registro sobre una observación de campo que se ejecutó en un estudio determinado, con información como por ejemplo fechas programadas, entidad en la que se llevó a cabo la observación, entre varios otros, con el fin de concretar resultados y posteriormente formalizar prenecesidades y necesidades.		
Efecto colateral	El usuario debe dirigirse al módulo de soporte para gestionar los componentes de la observación de campo creada.		

Tabla 7. RF043 Consultar observación de campo

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF043	Prioridad	Alta
Nombre	Consultar observación de campo		
Necesidad	Gestionar observación de campo	Id Necesidad	N06
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar, Interesado, Involucrado.		

Descripción	El usuario puede consultar detalles de una observación creada anteriormente, y disponer de información como integrantes asociados, resultados y elementos obtenidos en la ejecución de la misma.
Efecto colateral	N/A

Tabla 8. RF044 Actualizar observación de campo

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF044	Prioridad	Alta
Nombre	Actualizar observación de campo		
Necesidad	Gestionar observación de campo	Id Necesidad	N06
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar		
Descripción	Permite al usuario actualizar una observación de campo dentro de un estudio de necesidades, el usuario debe estar autenticado en el sistema y haber ingresado a un estudio.		
Efecto colateral	N/A		

Tabla 9. RF045 Eliminar observación de campo

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF045	Prioridad	Alta
Nombre	Eliminar observación de campo		
Necesidad	Gestionar observación de campo	Id Necesidad	N06
Actores	Administrador, Director, Coordinador.		
Descripción	Permite al usuario eliminar una observación de campo dentro de un estudio de necesidades, una observación de campo solo puede ser eliminada sino tiene resultados asociados.		
Efecto colateral	Las asociaciones de integrantes y prenecesidades que tenga la observación de campo, serán eliminadas automáticamente.		

Tabla 10. RF046 Listar observación de campo

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF046	Prioridad	Alta
Nombre	Listar observaciones de campo		
Necesidad	Gestionar observación de campo	Id Necesidad	N06
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar, Interesado, Involucrado.		
Descripción	Permite al usuario listar todas las observaciones de campo, registradas en un estudio de necesidades, mostrando los campos Entidad, Fecha de ejecución, Ciudad y Estado, con las respectivas acciones autorizadas al usuario autenticado.		
Efecto colateral	N/A		

Tabla 11. RF047 Asociar integrante a observación de campo

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF047	Prioridad	Alta
Nombre	Asociar integrante a observación de campo		
Necesidad	Gestionar observación de campo	Id Necesidad	N06
Actores	Administrador, Director, Coordinador.		
Descripción	El sistema permite al usuario asociar integrantes de manera múltiple por medio de una lista tipo Checkbox.		
Efecto colateral	Se realiza la asociación de manera automática con los integrantes seleccionados		

Tabla 12. RF048 Desasociar integrante a observación de campo

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF048	Prioridad	Alta
Nombre	Desasociar integrante a observación de campo		
Necesidad	Gestionar observación de campo	Id Necesidad	N06
Actores	Administrador, Director, Coordinador.		
Descripción	El sistema permite al usuario desasociar integrantes de		

	manera múltiple por medio de una lista tipo Checkbox.
Efecto colateral	Se realiza la des asociación de manera automática con los integrantes seleccionados.

Tabla 13. RF049 Listar integrantes de observación de campo

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF049	Prioridad	Alta
Nombre	Listar integrantes de observación de campo		
Necesidad	Gestionar observación de campo	Id Necesidad	N06
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		
Descripción	El usuario puede desplegar la sesión donde se listan los integrantes asociados a la observación de campo		
Efecto colateral	Se muestran las opciones de asociar y desasociar integrantes, según los permisos autorizados para el usuario autenticado.		

Tabla 14. RF050 Cargar elemento de observación de campo

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF050	Prioridad	Alta
Nombre	Cargar elemento de observación de campo		
Necesidad	Gestionar observación de campo	Id Necesidad	N06
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		
Descripción	El usuario puede cargar elementos obtenidos de una observación de campo, desde una ruta de archivos elegida.		
Efecto colateral	N/A		

Tabla 15. RF051 Descargar elemento de observación de campo

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF051	Prioridad	Alta
Nombre	Descargar elemento de observación de campo		
Necesidad	Gestionar observación de campo	Id Necesidad	N06
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		

Descripción	Permite al usuario descargar un elemento de una observación de campo en un directorio de la computadora.
Efecto colateral	El elemento se guarda en la carpeta de descargas.

Tabla 16. RF052 Actualizar elemento de observación de campo

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF052	Prioridad	Alta
Nombre	Actualizar elemento de observación de campo		
Necesidad	Gestionar observación de campo	Id Necesidad	N06
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		
Descripción	El usuario puede actualizar datos específicos del elemento seleccionado, como el tipo y la descripción.		
Efecto colateral	Se modifica el registro del elemento.		

Tabla 17. RF053 Eliminar elemento de observación de campo

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF053	Prioridad	Alta
Nombre	Eliminar elemento de observación de campo		
Necesidad	Gestionar observación de campo	Id Necesidad	N06
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		
Descripción	Permite al usuario eliminar un elemento de una observación de campo de un estudio de necesidades.		
Efecto colateral	El elemento no estará disponible para los usuarios.		

Tabla 18. RF054 Listar elementos de documentación

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF054	Prioridad	Alta
Nombre	Listar elementos de observación de campo		
Necesidad	Gestionar observación de campo	Id Necesidad	N06
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar		
Descripción	Permite al usuario desplegar la sesión donde se listan los elementos cargados a la observación de campo de un estudio		

	de necesidades.
Efecto colateral	Se habilitan las opciones de carga y descarga de elementos.

Tabla 19. RF055 Crear resultado de observación de campo

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF055	Prioridad	Alta
Nombre	Crear resultado de observación de campo		
Necesidad	Gestionar observación de campo	Id Necesidad	N06
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		
Descripción	Permite crear un resultado a una observación de campo de un estudio de necesidades.		
Efecto colateral	El resultado se mostrará en el modal de crear prenecesidad.		

Tabla 20. RF056 Consultar resultado de observación de campo

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF056	Prioridad	Alta
Nombre	Consultar resultado de observación de campo		
Necesidad	Gestionar observación de campo	Id Necesidad	N06
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		
Descripción	Permite al usuario consultar información detallada de un resultado de una observación de campo de un estudio de necesidades.		
Efecto colateral	N/A		

Tabla 21. RF057 Actualizar resultado de observación de campo

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF057	Prioridad	Alta
Nombre	Actualizar resultado de observación de campo		
Necesidad	Gestionar observación de campo	Id Necesidad	N06
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		
Descripción	Permite al usuario actualizar un resultado de una observación de campo de un estudio de necesidades.		

Efecto colateral	Cada integrante puede actualizar únicamente los resultados de su autoría.
-------------------------	---

Tabla 22. RF058 Eliminar resultado de observación de campo

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF058	Prioridad	Alta
Nombre	Eliminar resultado de observación de campo		
Necesidad	Gestionar observación de campo	Id Necesidad	N06
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		
Descripción	Permite al usuario eliminar un resultado de una observación de campo de un estudio de necesidades.		
Efecto colateral	Los usuarios autorizados para eliminar resultados serán los de su propia autoría o en su defecto el director del estudio.		

Tabla 23. RF059 Listar resultados de observación de campo

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF059	Prioridad	Alta
Nombre	Listar resultados de observación de campo		
Necesidad	Gestionar observación de campo	Id Necesidad	N06
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		
Descripción	Permite al usuario desplegar la lista contenedora de los resultados registrados en la observación de campo de un estudio de necesidades.		
Efecto colateral	N/A		

Tabla 24. RF077 Agregar documentación

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF077	Prioridad	Alta
Nombre	Agregar documentación		
Necesidad	Gestionar documentación	Id Necesidad	N08
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar		
Descripción	El usuario puede crear un registro sobre una documentación		

	que se ejecutó en un estudio determinado, con información como por ejemplo fechas programadas, entidad a la que aplica, entre varios otros, con el fin de concretar resultados y posteriormente formalizar prenecesidades y necesidades.
Efecto colateral	El usuario debe dirigirse al módulo de soporte para gestionar los componentes de la documentación creada.

Tabla 25. RF078 Consultar documentación

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF078	Prioridad	Alta
Nombre	Consultar documentación		
Necesidad	Gestionar documentación	Id Necesidad	N08
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar, Interesado, Involucrado.		
Descripción	El usuario puede consultar detalles de una documentación creada anteriormente, y disponer de información como integrantes asociados, resultados y elementos obtenidos en la ejecución de la misma.		
Efecto colateral	N/A		

Tabla 26. RF079 Actualizar documentación

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF079	Prioridad	Alta
Nombre	Actualizar documentación		
Necesidad	Gestionar documentación	Id Necesidad	N08
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		
Descripción	Permite al usuario actualizar una documentación dentro de un estudio de necesidades, el usuario debe estar autenticado en el sistema y haber ingresado a un estudio.		
Efecto colateral	N/A		

Tabla 27. RF080 Eliminar documentación

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF080	Prioridad	Alta
Nombre	Eliminar documentación		
Necesidad	Gestionar documentación	Id Necesidad	N08
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar		
Descripción	Permite al usuario eliminar una documentación dentro de un estudio de necesidades, una documentación solo puede ser eliminada sino tiene resultados asociados.		
Efecto colateral	Las asociaciones de prenecesidades que tenga la documentación, serán eliminadas automáticamente.		

Tabla 28. RF081 Listar documentación

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF081	Prioridad	Alta
Nombre	Listar documentación		
Necesidad	Gestionar documentación	Id Necesidad	N08
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar		
Descripción	Permite al usuario listar todas las documentaciones, registradas en un estudio de necesidades, mostrando los campos Entidad, Responsable y Asunto, con las respectivas acciones autorizadas al usuario autenticado.		
Efecto colateral	N/A		

Tabla 29. RF082 Cargar elemento de documentación

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF082	Prioridad	Alta
Nombre	Cargar elemento de documentación		
Necesidad	Gestionar documentación	Id Necesidad	N08
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar		
Descripción	El usuario puede cargar elementos obtenidos de una		

	documentación, desde una ruta de archivos seleccionada.
Efecto colateral	N/A

Tabla 30. RF083 Descargar elemento de documentación

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF083	Prioridad	Alta
Nombre	Descargar elemento de documentación		
Necesidad	Gestionar documentación	Id Necesidad	N08
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar		
Descripción	Permite al usuario descargar un elemento de una documentación en un directorio de la computadora.		
Efecto colateral	El elemento se guarda en la carpeta de descargas.		

Tabla 31. RF084 Actualizar elemento de documentación

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF084	Prioridad	Alta
Nombre	Actualizar elemento de documentación		
Necesidad	Gestionar documentación	Id Necesidad	N08
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		
Descripción	El usuario puede actualizar datos específicos del elemento seleccionado, como el tipo y la descripción.		
Efecto colateral	Se modifica el registro del elemento.		

Tabla 32. RF085 Eliminar elemento de documentación

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF085	Prioridad	Alta
Nombre	Eliminar elemento de documentación		
Necesidad	Gestionar documentación	Id Necesidad	N08
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		
Descripción	Permite al usuario eliminar un elemento de una documentación de un estudio de necesidades.		
Efecto colateral	El elemento no estará disponible para los usuarios.		

Tabla 33. RF086 Listar elementos de documentación

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF086	Prioridad	Alta
Nombre	Listar elementos de documentación		
Necesidad	Gestionar documentación	Id Necesidad	N08
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		
Descripción	Permite al usuario desplegar la sesión donde se listan los elementos cargados a la documentación de un estudio de necesidades.		
Efecto colateral	Se habilitan las opciones de carga y descarga de elementos.		

Tabla 34. RF087 Crear resultado de documentación

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF087	Prioridad	Alta
Nombre	Crear resultado de documentación		
Necesidad	Gestionar documentación	Id Necesidad	N08
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		
Descripción	Permite crear un resultado a una documentación de un estudio de necesidades.		
Efecto colateral	El resultado se mostrará en el modal de crear prenecesidad.		

Tabla 35. RF088 Consultar resultado de documentación

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF088	Prioridad	Alta
Nombre	Consultar resultado de documentación		
Necesidad	Gestionar documentación	Id Necesidad	N08
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		
Descripción	Permite al usuario consultar información detallada de un resultado de una documentación de un estudio de necesidades.		
Efecto colateral	N/A		

Tabla 36. RF089 Actualizar resultado de documentación

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF089	Prioridad	Alta
Nombre	Actualizar resultado de documentación		
Necesidad	Gestionar documentación	Id Necesidad	N08
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		
Descripción	Permite al usuario actualizar un resultado de una documentación de un estudio de necesidades.		
Efecto colateral	Cada integrante puede actualizar únicamente los resultados de su autoría.		

Tabla 37. RF090 Eliminar resultado de documentación

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF090	Prioridad	Alta
Nombre	Eliminar resultado de documentación		
Necesidad	Gestionar documentación	Id Necesidad	N08
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		
Descripción	Permite al usuario eliminar un resultado de una documentación de un estudio de necesidades.		
Efecto colateral	Los usuarios autorizados para eliminar resultados serán los de su propia autoría o en su defecto el director del estudio.		

Tabla 38. RF091 Listar resultados de documentación

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF091	Prioridad	Alta
Nombre	Listar resultados de documentación		
Necesidad	Gestionar documentación	Id Necesidad	N08
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional.		
Descripción	Permite al usuario desplegar la lista contenedora de los resultados registrados en la documentación de un estudio de necesidades.		

Efecto colateral	N/A
-------------------------	-----

Tabla 39. RF115 Crear tarea

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF115	Prioridad	Alta
Nombre	Crear tarea		
Necesidad	Gestionar tarea	Id Necesidad	N12
Actores	Administrador, Director, Coordinador.		
Descripción	Permite al usuario crear una tarea con o sin un integrante responsable de su ejecución, en caso de que se haga efectivo un integrante el sistema le enviara un correo electrónico para alertarlo de la acción.		
Efecto colateral	El integrante tiene un tiempo delimitado por las fechas estipuladas para ejecutar la tarea.		

Tabla 40. RF116 Consultar tarea

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF116	Prioridad	Alta
Nombre	Consultar tarea		
Necesidad	Gestionar tarea	Id Necesidad	N12
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar, Interesado, Involucrado.		
Descripción	Permite al usuario visualizar información detallada de la tarea, como por ejemplo, título, descripción, responsable, fechas y estado respectivamente.		
Efecto colateral	N/A		

Tabla 41. RF117 Actualizar tarea

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF117	Prioridad	Alta
Nombre	Actualizar tarea		
Necesidad	Gestionar tarea	Id Necesidad	N12

Actores	Administrador, Director, Coordinador.
Descripción	Permite al usuario modificar los campos que se necesite de una tarea.
Efecto colateral	Los cambios se guardan en la base de datos, y se muestra un mensaje de confirmación de la acción.

Tabla 42. RF118 Eliminar tarea

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF118	Prioridad	Alta
Nombre	Eliminar tarea		
Necesidad	Gestionar tarea	Id Necesidad	N12
Actores	Administrador, Director, Coordinador.		
Descripción	El usuario puede eliminar una tarea de un estudio de necesidades.		
Efecto colateral	N/A		

Tabla 43. RF119 Asignar tarea a integrante

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF119	Prioridad	Alta
Nombre	Asignar tarea a integrante		
Necesidad	Gestionar tarea	Id Necesidad	N12
Actores	Administrador, Director, Coordinador.		
Descripción	Permite al usuario, asignar una tarea a un integrante del estudio de necesidades en sesión.		
Efecto colateral	El sistema envía un mensaje de aviso al correo electrónico del integrante asignado.		

Tabla 44. RF120 Reasignar tarea a integrante

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF120	Prioridad	Alta
Nombre	Reasignar tarea a integrante		
Necesidad	Gestionar tarea	Id Necesidad	N12

Actores	Administrador, Director, Coordinador.
Descripción	Permite al usuario reasignar la tarea seleccionada a un integrante del estudio de necesidades en sesión, conservando el título y la descripción de la tarea.
Efecto colateral	Los campos integrante, estado y fechas de la tarea son modificados, se envía un mensaje de aviso al correo electrónico del integrante asignado.

Tabla 45. RF121 Ejecutar Tarea

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF121	Prioridad	Alta
Nombre	Ejecutar tarea		
Necesidad	Gestionar tarea	Id Necesidad	N12
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar, Interesado, Involucrado		
Descripción	Permite al usuario asignado de la tarea, efectuar un informe acerca de la tarea realizada.		
Efecto colateral	El director o coordinador, pueden evaluar la tarea y tomar decisiones con respecto al resultado informado por el integrante responsable de la tarea.		

Tabla 46. RF122 Enviar correo electrónico

ENSI 3.0 – Especificación de Requisitos Software			
Id Requisito	RF122	Prioridad	Alta
Nombre	Enviar correo electrónico		
Necesidad	Gestión de correos electrónicos	Id Necesidad	N13
Actores	Administrador, Director, Coordinador, Profesional, Auxiliar, Interesado, Involucrado		
Descripción	Cuando se produce una acción que amerite alerta, el sistema envía un correo electrónico al correo registrado de los usuarios involucrados, enterando a los mencionados de la		

	acción.
Efecto colateral	Se envía un correo electrónico a los usuarios involucrados.

3.2 Requerimientos No – Funcionales

A continuación, se presentan los requerimientos no funcionales identificados para la herramienta:

3.2.1 Rendimiento

El usuario debe decidir en qué momento cerrar una sesión, es decir, el sistema no se debe detener automáticamente mientras el usuario se encuentre de alguna sesión. Por el contrario, si se llega a ocurrir un error en la ejecución del aplicativo, esta se debe detener automáticamente.

3.2.2 Confiabilidad

En caso de que por cualquier motivo se presente un fallo durante una sesión en ejecución, el aplicativo debe guardar los datos que se estaban manipulando al cabo de segundos antes en que se presentó el fallo.

3.2.3 Disponibilidad

La aplicación debe ser ajustable a las condiciones de resolución de la computadora de donde se acceda, en cualquier caso. Deberá estar disponible las veinticuatro horas del día, durante todo el año. El aplicativo se debe ejecutar en cualquier navegador, independientemente de la versión en la cual se esté corriendo.

3.2.4 Seguridad

El sistema validará el usuario y contraseña por cada persona que desee ingresar, a dicha persona se le otorgaran ciertos permisos para ingresar a módulos y funcionalidades del sistema, dependiendo del rol con el que participe en un estudio de necesidades en particular.

3.2.5 Mantenimiento

ENSI 3.0 está soportada en el entorno de desarrollo Visual Studio 2013, con Framework ASP.NET y utilizando la arquitectura MVC. El código fuente del aplicativo estará disponible únicamente a los integrantes del equipo de desarrollo, los cuales están familiarizados y autorizados para realizar cambios en el mismo, según lo disponga el equipo, para actualizaciones del sistema.

3.2.6 Portabilidad

ENSI 3.0 será utilizado desde un navegador web, se debe instalar en un servidor que soporte como mínimo 120 solicitudes por segundo, debe permitir conectarse con la base de datos instalada en el servidor del Grupo de Investigación STI, y debe sincronizar el paquete de consultas SQL hechas a la misma.

4 Restricciones del Diseño

ENSI 3.0 está desarrollada sobre un entorno web, por lo que podrá ser utilizada desde cualquier sistema operativo que cuente con un navegador web. Su base de datos esta soportada por el motor SQL Server, y utiliza como lenguaje de programación C#.

Anexo B. Modelo BPMN elaborado en ENSI 2.0¹⁶

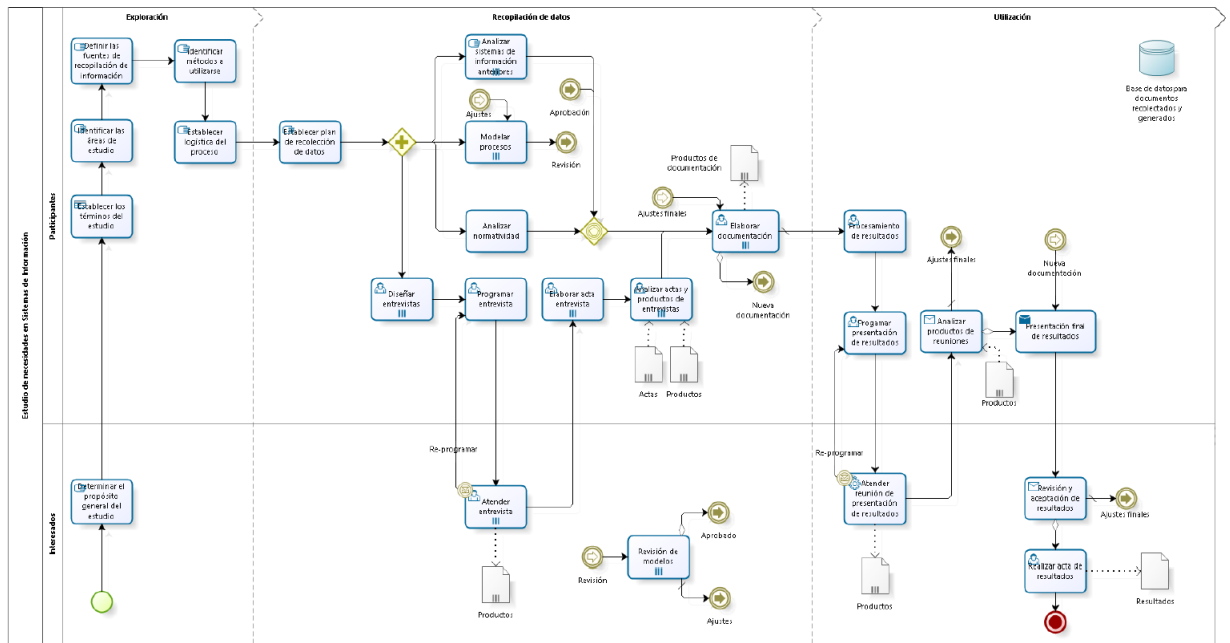
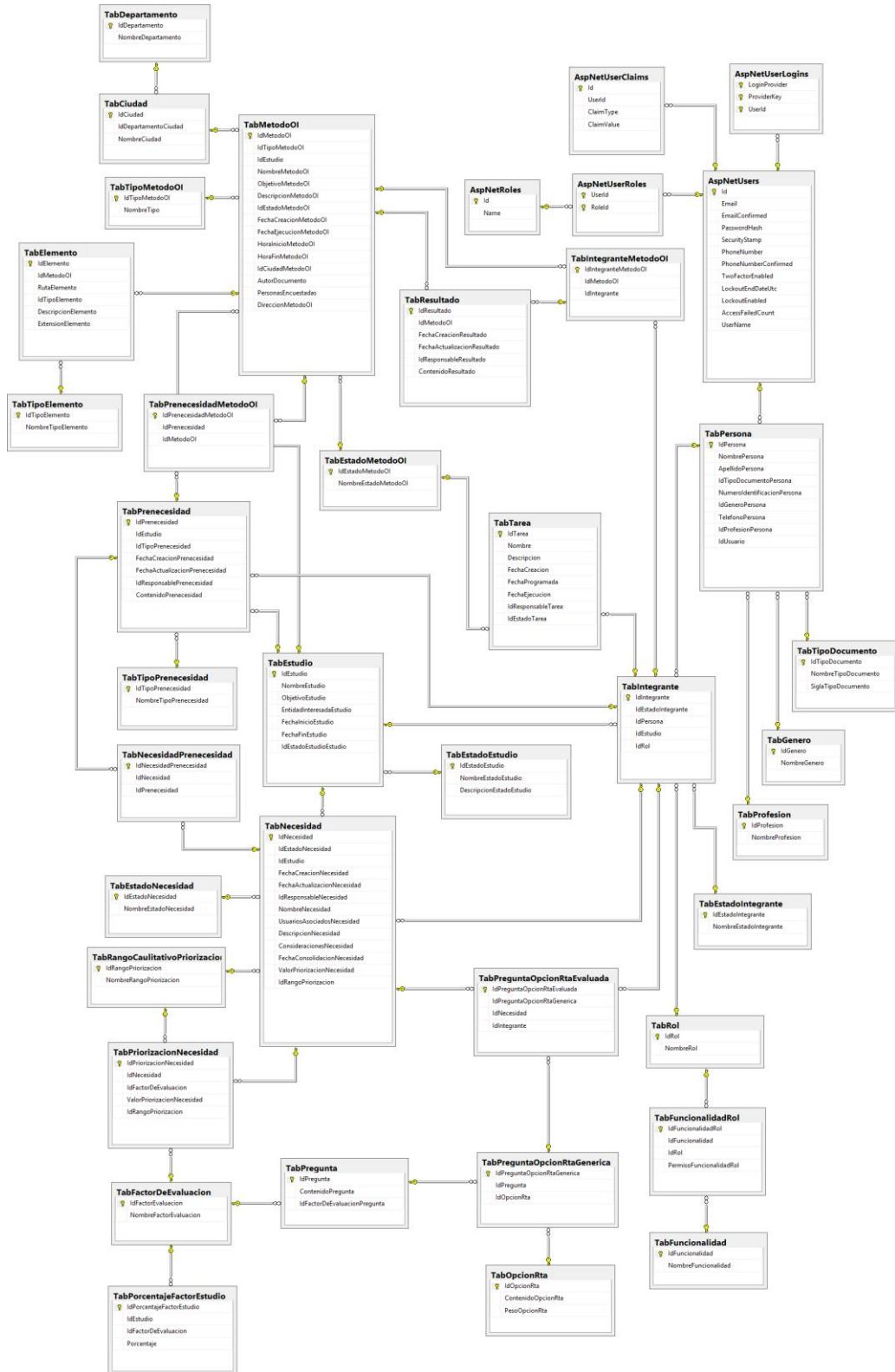


Figura 30. Modelado de Procesos BPMN utilizado en ENSI 3.0

¹⁶ Garzón A. & González J., Herramienta computacional para apoyar estudios de necesidades de sistemas de información. Versión 2.0, Bucaramanga, 2017, Página 58.

Anexo C. Modelo de datos



Anexo D. Diagramas de estado

Diagrama 1. Estado de una observación de campo

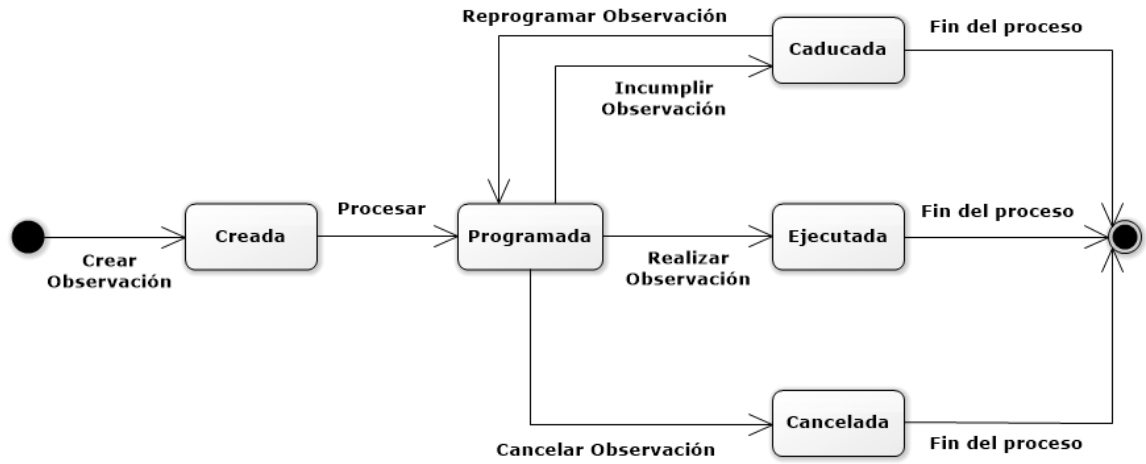


Diagrama 2. Estado de un rol de usuario

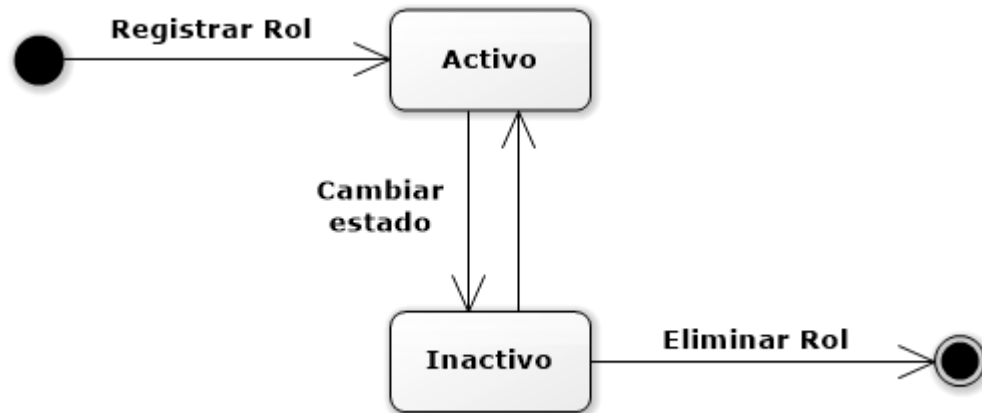


Diagrama 3. Estado de Documentación

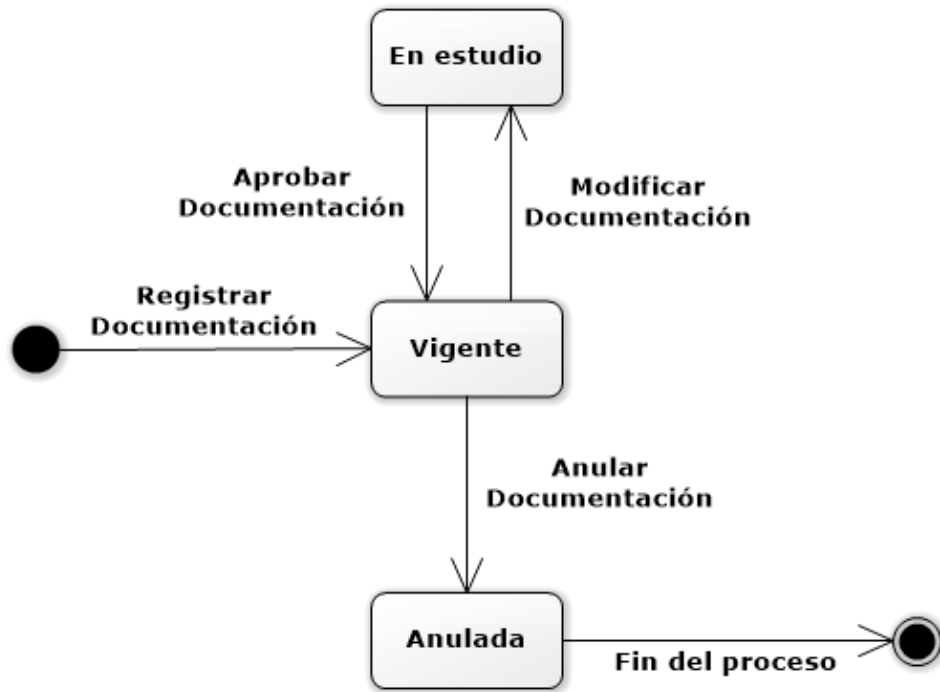


Diagrama 4. Estado de una Tarea

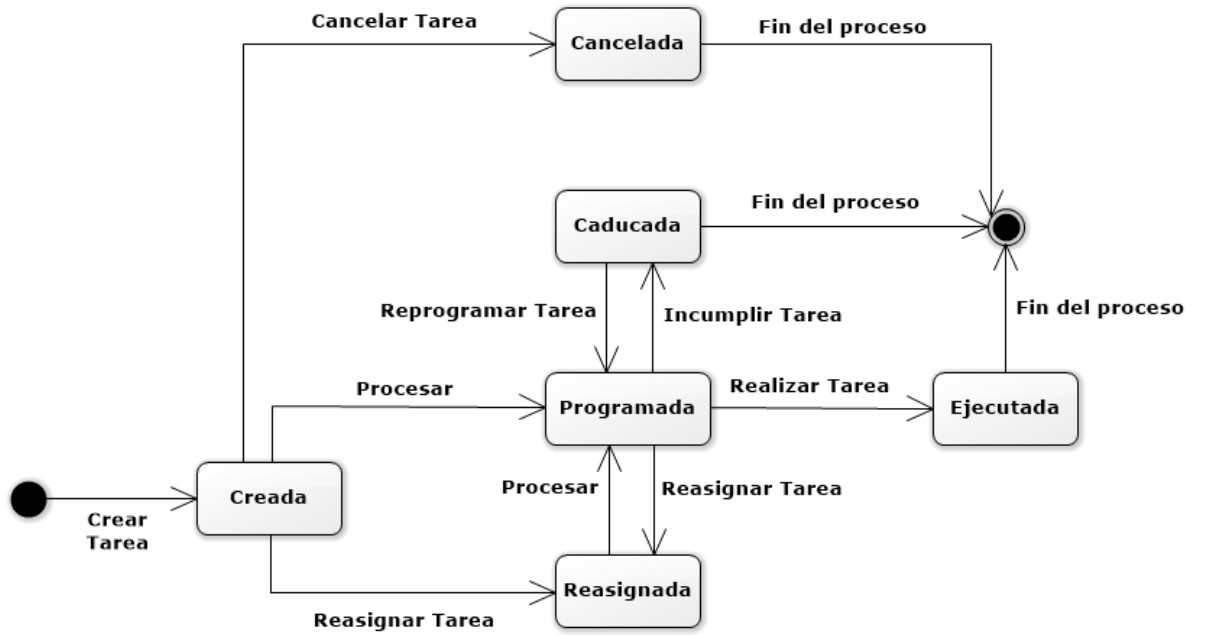
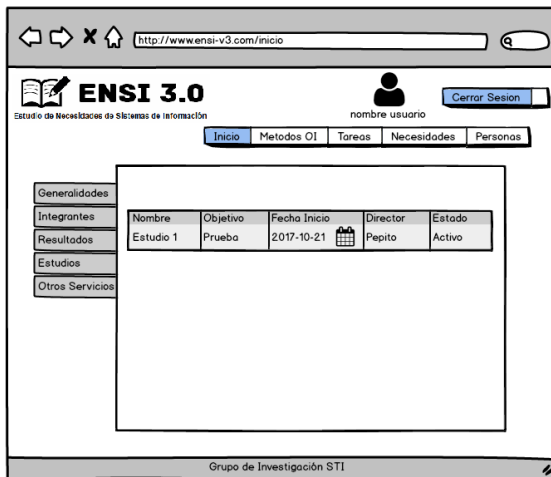


Diagrama 5. Estado de una Persona

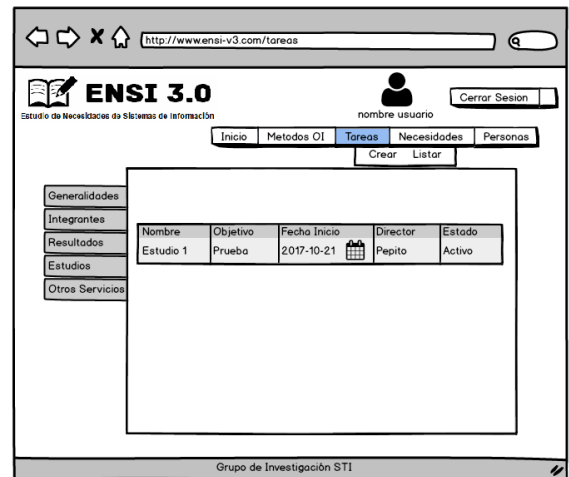


Anexo E. Interfaces diseñadas

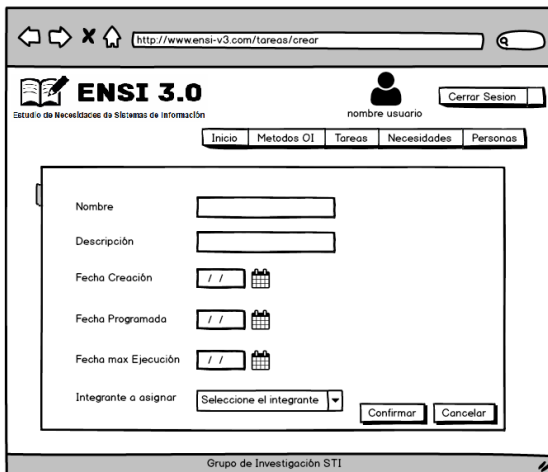
A continuación, se presentan algunas imágenes donde se reflejan las interfaces que al comienzo del proyecto fueron diseñadas con la herramienta Balsamiq Mockups, con el ánimo de mostrar una perspectiva inicial del comportamiento del sistema al implementar las nuevas funcionalidades que fueron definidas en la especificación de requisitos (Ver Anexo A), vale la pena resaltar estas interfaces se caracterizan por su simplicidad, pero de gran ayuda para tener una visión más clara acerca de la estructura lógica con la que se contaba al principio del desarrollo de ENSI en su versión 3.0.



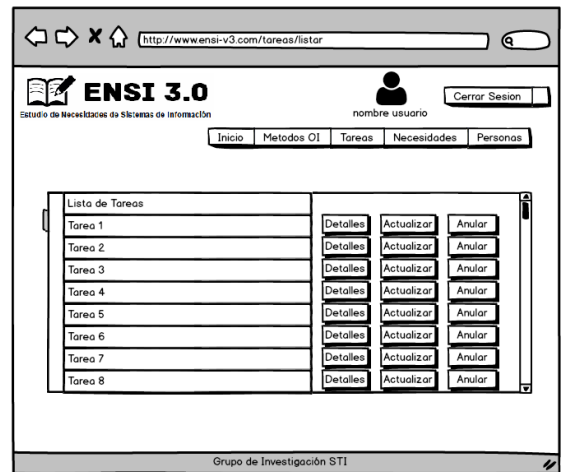
Interfaz 1. Inicio, Estudios



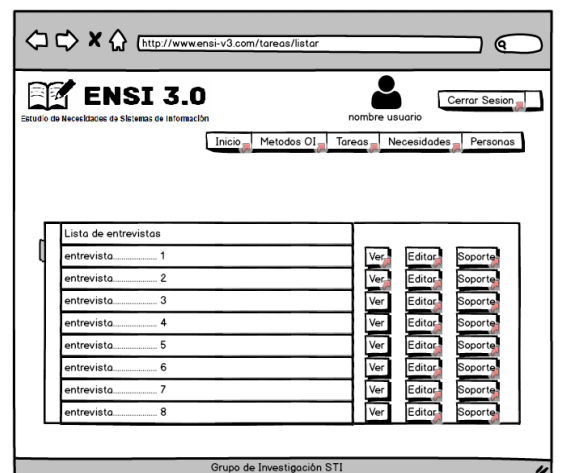
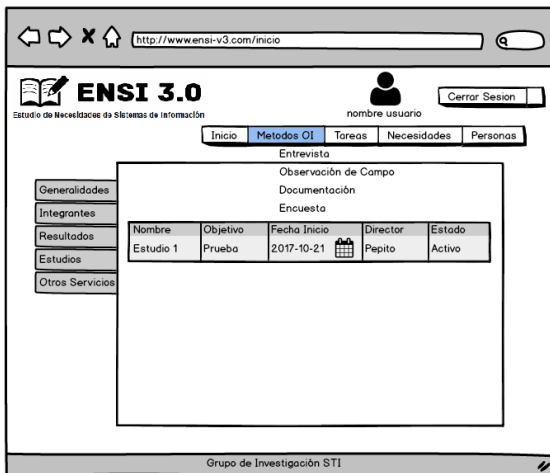
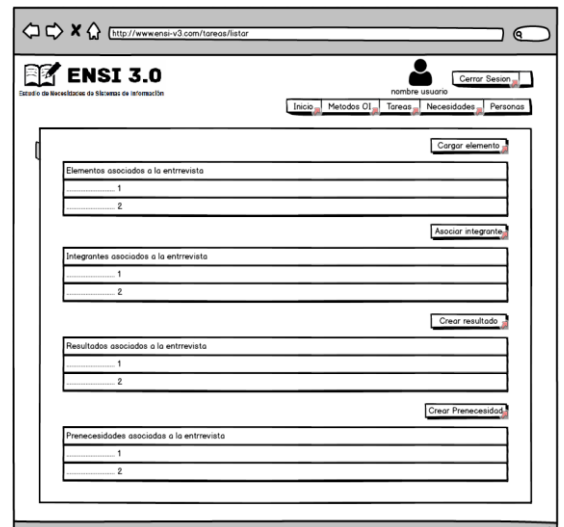
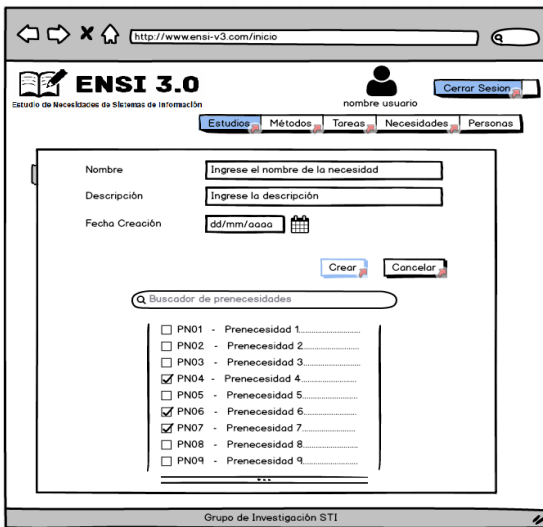
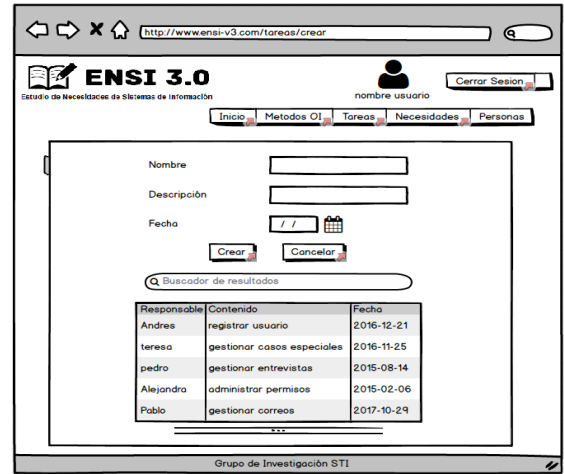
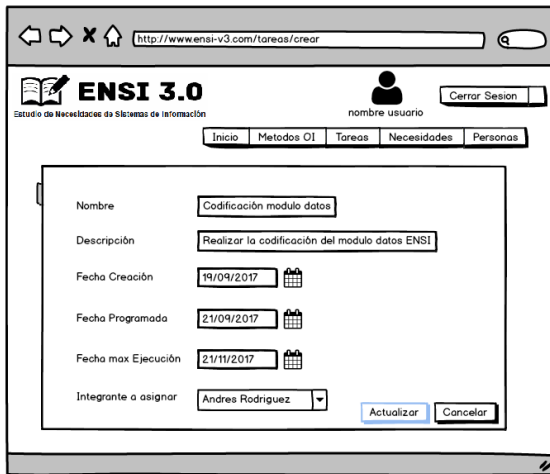
Interfaz 2. Estudios, Tareas/opciones

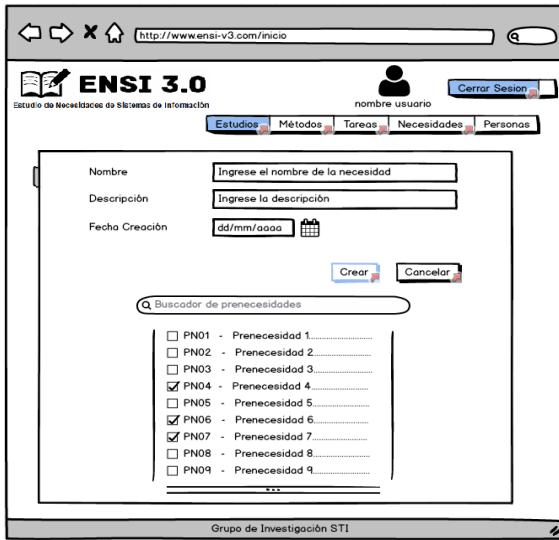


Interfaz 3. Tareas, crear



Interfaz 4. Tareas, listar





Interfaz 11. Prenecesidades, Actualizar