

**Procedimiento para el manejo de requerimientos en el desarrollo del proceso de automatización de liquidación de horas extras y compensatorios del grupo operativo de la Dirección Seccional de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) de Pamplona**

**Autor**

**Andrés Eduardo Barajas Carrillo**

**Director**

**Luis Alberto Esteban Villamizar**

**Mg. en Informática**

**Ingeniería de Sistemas**

**Departamento de eléctrica, electrónica, sistemas y telecomunicaciones**

**Facultad de Ingeniería y Arquitectura**



**Universidad de Pamplona**

**Pamplona**

**2016**

## Tabla de contenido

Tabla de contenido .....	2
Índice de tablas .....	4
Índice de figuras.....	5
1 Introducción.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Justificación.....	2
1.3 Objetivos .....	3
1.3.1 General.....	3
1.3.2 Específicos .....	3
1.4 Acotaciones .....	3
1.5 Metodología de trabajo.....	3
2 Marco teórico.....	5
2.1 Software .....	5
2.1.1 Atributos de un buen software .....	5
2.1.2 Componentes del software.....	6
2.2 Ingeniería del software.....	6
2.3 Ingeniería de requerimientos.....	7
2.3.1 Importancia de la ingeniería de requerimientos.....	8
2.3.2 Actividades de la ingeniería de requerimientos .....	9
2.3.3 Requerimientos .....	11
2.3.4 Captura de requerimientos .....	14
2.3.5 Análisis de requerimientos.....	18
2.3.6 Especificación de requerimientos .....	19
2.3.7 Validación y verificación de requerimientos .....	19
3 Procedimiento para el Manejo de Requerimientos propuesto.....	22
3.1 Descripción del procedimiento.....	22
3.1.1 Captura de requerimientos.....	23
3.1.2 Análisis de requerimientos.....	28
3.1.3 Especificación de requerimientos .....	29
3.1.4 Validación y verificación de requerimientos .....	31

3.2	Aplicación del procedimiento .....	32
3.2.1	Captura de requerimientos .....	32
3.2.2	Análisis de requerimientos.....	39
3.2.3	Especificación de requerimientos .....	40
3.2.4	Validación y verificación de requerimientos .....	45
4	Conclusiones, recomendaciones y trabajos futuros .....	48
4.1	Conclusiones .....	48
4.2	Recomendaciones.....	49
4.3	Trabajos futuros.....	49
5	Referencias .....	50
5.1	Bibliográficas .....	50
5.2	Web .....	50

## Índice de tablas

Tabla 1 Plantilla de descripción del proceso.....	24
Tabla 2 Plantilla de identificación de actores .....	25
Tabla 3 Plantilla de Entrevista para captura de requerimientos.....	27
Tabla 4 Plantilla de requerimientos identificados sin detalles.....	28
Tabla 5 Plantilla con lista de requerimientos analizados .....	29
Tabla 6 Plantilla de requerimientos detallados .....	31
Tabla 7 Plantilla Sketches y storyboard.....	32
Tabla 8 Plantilla aplicada de descripción del proceso .....	34
Tabla 9 Plantilla aplicada de identificación de actores .....	35
Tabla 10 Plantilla aplicada de la entrevista.....	37
Tabla 11 Plantilla aplicada de lista de requerimientos.....	38
Tabla 12 Plantilla aplicada con la lista de requerimientos analizados.....	40
Tabla 13 Plantilla aplicada de requerimientos detallados.....	45
Tabla 14 Plantilla aplicada de sketches y storyboards.....	47

## Índice de figuras

Figura 1 Descripción del procedimiento.....	23
Figura 2 Mapa de procesos de la DIAN.....	41
Figura 3 Actividades de los procesos involucrados en el nuevo módulo del SINDA .....	42

# 1 Introducción

El manejo de requerimientos en el desarrollo de software está entre las tareas más críticas que enfrenta un desarrollador, a menudo se presentan dificultades cuando se trata de obtener requerimientos de los usuarios finales, ya sea por el poco tiempo invertidos en dicho proceso o por la falta de estructuración para el desarrollo del mismo. La ingeniería de requerimientos cumple un papel primordial en el proceso de producción de software, ya que enfoca un área fundamental: la definición de lo que se desea producir. Su principal objetivo consiste en la generación de especificaciones correctas que describan con claridad, sin ambigüedades, en forma consistente y compacta, el comportamiento del software; reduciendo así las complicaciones relacionadas al desarrollo de software.

Este trabajo consistió en la búsqueda de un procedimiento adecuado para el manejo de requerimientos en el desarrollo del proceso de automatización de liquidación de horas extras y compensatorios del grupo operativo de la DIAN Pamplona, con el fin de evitar y reducir el error humano en el desarrollo de este proceso.

El trabajo está organizado en cuatro capítulos que a continuación se especificarán.

- Capítulo uno, se plantea el problema a solucionar con su respectiva justificación, objetivos a alcanzar, acotaciones y metodología de trabajo.
- Capítulo dos, se desglosa todo lo referente a ingeniería de software, ingeniería de requerimientos con sus correspondientes características a tener en cuenta en el desarrollo del trabajo.
- Capítulo tres, se da a conocer el procedimiento para el manejo de requerimientos propuesto descrito paso a paso y la aplicación del mismo.
- Capítulo cuatro, se concluirá, se harán recomendaciones referentes al manejo de requerimientos y se hablara de trabajos futuros acordes al tema tratado.

## 1.1 Planteamiento del problema

Normalmente se realiza la recolección de requerimientos de manera informal y se lleva

directamente al diseño y codificación sin procedimientos que analicen, validen y verifiquen la información.

Cuando existe una necesidad de automatizar un proceso, el usuario que solicita el desarrollo tiene una idea abstracta de lo que quiere creando confusión y en muchos casos desarrollando aplicativos que no era lo que se esperaba o no llenando en su totalidad la necesidad del servicio, generando desgaste de tiempo al desarrollador del software.

Los procesos de desarrollo del SINDA (Sistema integrador de datos de la DIAN) se han realizado de manera empírica sin un método o proceso definido por el ingeniero encargado en el desarrollo de software, se deberían tener formalizados todos los procedimientos.

## 1.2 Justificación

El manejo de requerimientos será de vital importancia para el desarrollador ya que permitirán gestionar las necesidades del proyecto de manera organizada, se mejorará la calidad del software y se evitarán rechazos de usuarios finales. El SINDA contará con un procedimiento estructurado de manejo de requerimientos el cual le brindará eficiencia y disminución de tiempos en el momento de desarrollar nuevos módulos.

Al implementar estrategias claras para el manejo de requerimientos quedo un soporte del proceso, ayudando en la comunicación entre el desarrollador y el usuario final quedando soportada documentalmente la solicitud, evitando el re-proceso y disminuyendo el tiempo de corrección y ajustes posterior al desarrollo del módulo a poner en ejecución final.

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 General

- Adaptar un proceso para el manejo de requerimientos en el desarrollo del módulo interactivo que pre valide la información evitando y reduciendo el error humano en el ingreso de registros de horas extras y liquidación de compensatorios del grupo operativo de la Dirección de impuestos y aduanas nacionales (DIAN) de Pamplona.

### 1.3.2 Específicos

- Realizar una revisión bibliográfica sobre la ingeniería de requerimientos en el desarrollo de software.
- Definir un procedimiento para el manejo de requerimientos adaptado a los procesos de desarrollo usados en la DIAN.
- Aplicar el procedimiento definido dentro del desarrollo del módulo de liquidación de horas extras y compensatorios.

## 1.4 Acotaciones

- La DIAN cuenta con protocolos de seguridad los cuales limitan interfaces y datos manejados durante el proyecto.
- La codificación del módulo es confidencial de la DIAN y no será dada a conocer en el trabajo.

## 1.5 Metodología de trabajo

Este trabajo fue realizado utilizando la metodología cualitativa ya que principalmente se basó en conocer cómo ocurre el proceso en que se da el problema y la previa solución a dicho problema dentro de la seccional DIAN (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales) Pamplona, el cual



tenía una forma de manejo definida por el funcionario encargado actualmente. Para la obtención de información que se dio mayormente de forma verbal inicialmente se utilizó la técnica de la entrevista, considerada como una técnica dentro de una de las fases iniciales de la ingeniería de requerimientos de software; seguidamente para el análisis de datos se aplican técnicas definidas por ciertos autores para el desarrollo del estudio de requerimientos de software, las cuales fueron adaptadas personalmente para con el tipo de información manejada en la organización.

La metodología de trabajo se llevó a cabo en el siguiente orden:

- Buscar el contacto con la DIAN.
- Firmas los acuerdos para la realización de la pasantía como estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Universidad.
- Revisar las necesidades que tenía la DIAN en cuanto a desarrollo de software.
- Establecer el proyecto a llevar a cabo según la necesidad a solucionar.
- Analizar la necesidad a solucionar.
- Realizar una investigación bibliográfica para profundizar los temas a tratar.
- Definir un procedimiento para la realización del proyecto durante el tiempo establecido de pasantía.
- Documentar estructuradamente el procedimiento a aplicar.
- Aplicar dicho procedimiento para el desarrollo del proyecto.

## 2 Marco teórico

En este capítulo se abordan los principales conceptos de la ingeniería del software que fueron necesarios para la definición del procedimiento que contribuyó con el manejo de requerimientos en el desarrollo del proceso de automatización.

### 2.1 Software

El software no son solo programas, sino todos los documentos asociados y la configuración de datos que se necesitan para hacer que estos programas operen de manera correcta. Por lo general, un sistema de software consiste en diversos programas independientes, archivos de configuración que se utilizan para ejecutar estos programas y un sistema de documentación que describe la estructura del software.

“El software son los programas y la documentación asociada tal como requisitos, modelos de diseño y manuales de usuario.” (Sommerville, 2005)

#### 2.1.1 Atributos de un buen software

Dentro de los atributos de un buen software están (INTECO (Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación), 2009):

- Proporcionar la funcionalidad y el rendimiento requeridos a los usuarios.
- Mantenibilidad (capacidad de poder mantenerse): debe evolucionar para cumplir con las necesidades de cambio.
- Fiabilidad: deber ser digno de confianza.
- Eficiencia: no debe hacer un uso derrochador de los recursos del software.
- Aceptabilidad: debe ser aceptado por los usuarios para los que se diseñó. Esto significa que ha de ser entendible, usable y compatible con otros sistemas.

### 2.1.2 Componentes del software

El software se puede definir como el conjunto de tres componentes (INTECO (Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación), 2009):

- Programas (instrucciones): los programas son conjuntos de instrucciones que proporcionan la funcionalidad deseada y el rendimiento cuando se ejecutan. Están escritos usando lenguajes específicos que los ordenadores pueden leer y ejecutar, tales como lenguaje ensamblador, Basic, fortran, cobol, etc... Los programas también pueden ser generados usando generadores de programas.
- Datos: este componente incluye los datos necesarios para manejar y probar los programas y las estructuras requeridas para mantener y manipular estos datos. Los programas proporcionan la funcionalidad requerida manipulando datos. Usan datos para ejercer el control apropiado en lo que hacen. El mantenimiento y las pruebas de los programas también necesitan datos. El diseño del programa asume la disponibilidad de las estructuras de datos tales como bases de datos y archivos que contienen datos.
- Documentos: este componente describe la operación y uso del programa. Además de los programas y los datos, los usuarios necesitan también una explicación de cómo usar el programa. Documentos como manuales de usuario y de operación son necesarios para permitir a los usuarios operar con el software. Los documentos también son requeridos por las personas encargadas de mantener el software para entender el interior del software y modificarlo, en el caso en que sea necesario.

## 2.2 Ingeniería del software

Dentro de algunas definiciones de la ingeniería de software están:

La ingeniería de software es, por definición, un tipo de ingeniería y, por lo tanto, tiene el mismo conjunto de responsabilidades sociales que todas las otras ingenierías. Es el proceso de construir aplicaciones de tamaño o alcance prácticos, en las que predomina el esfuerzo del software y que satisfacen los requerimientos de funcionalidad y desempeño. (Braude, 2003)

La ingeniería del software es una disciplina de la ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificación de software, hasta el mantenimiento de este después de que se utiliza. Se preocupa de las teorías, métodos y herramientas para el desarrollo profesional de software. La ingeniería de software incluye personas (quién lo hace), proceso (la manera en que se hace), proyecto (la realización) y producto (la aplicación de artefactos). (Sommerville, 2005)

En esta definición, existen dos frases clave:

- Disciplina de la ingeniería. Los ingenieros hacen que las cosas funcionen. Aplican teorías, métodos y herramientas donde sean convenientes, pero las utilizan de forma selectiva y siempre tratando de descubrir soluciones a los problemas, aun cuando no existan teorías y métodos aplicables para resolverlos. Los ingenieros también saben que deben trabajar con restricciones financieras y organizacionales, por lo que buscan soluciones tomando en cuenta estas restricciones.
- Todos los aspectos de producción de software. La ingeniería del software no solo comprende los procesos técnicos del desarrollo de software, sino también con actividades tales como la gestión de proyectos de software y el desarrollo de herramientas, métodos y teorías de apoyo a la producción de software.

La ingeniería del software es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable para el desarrollo, operación y mantenimiento del software, que es la aplicación de la ingeniería del software (IEEE, 1990). (INTECO (Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación), 2009)

### 2.3 Ingeniería de requerimientos

El proceso de recopilar, analizar y verificar las necesidades del cliente o usuario para un software es llamado ingeniería de requerimientos. La meta de la ingeniería de requerimientos es entregar una especificación de requisitos de software correcta y completa.

Algunos otros conceptos de ingeniería de requerimientos son:

- Ingeniería de Requerimientos ayuda a los ingenieros de software a entender mejor el problema en cuya solución trabajarán. Incluye el conjunto de tareas que conducen a comprender cuál será el impacto del software sobre el negocio, qué es lo que el cliente quiere y cómo interactuarán los usuarios finales con el software. (Chaves, 2007)
- La ingeniería de requerimientos proporciona el mecanismo apropiado para entender lo que desea el cliente, analizar las necesidades, evaluar la factibilidad, negociar una solución razonable, especificar la solución sin ambigüedades, validar la especificación y administrar los requerimientos a medida de que se transforman en un sistema funcional. (Pressman, 2010)
- La Ingeniería de Requerimientos, se utiliza para definir todas las actividades involucradas en el descubrimiento, documentación y mantenimiento de los requerimientos para un producto determinado. El uso del término "ingeniería" implica que se deben utilizar técnicas sistemáticas y repetibles para asegurar que los requerimientos del software estén completos y sean consistentes y relevantes. (Huebe, 2005)
- La ingeniería de requerimientos es el proceso de desarrollar una especificación de software. Las especificaciones pretenden comunicar las necesidades del sistema del cliente a los desarrolladores del sistema. (Sommerville, 2005)

En síntesis, es muy importante tomar en cuenta que el aporte de la Ingeniería de requerimientos vendrá a ayudar a determinar la viabilidad de llevar a cabo el software (si es factible llevarlo a cabo o no), pasando posteriormente por un subproceso de obtención y análisis de requerimientos, su especificación formal, para finalizar con el subproceso de validación donde se verifica que los requerimientos realmente definen el software que quiere el cliente.

### 2.3.1 Importancia de la ingeniería de requerimientos

Los principales beneficios que se obtienen de la Ingeniería de Requerimientos según (Chaves, 2007) son:

- Permite gestionar las necesidades del proyecto en forma estructurada: Cada actividad de la Ingeniería de requerimientos consiste de una serie de pasos organizados y bien definidos.

- Mejora la capacidad de predecir cronogramas de proyectos, así como sus resultados: La Ingeniería de requerimientos proporciona un punto de partida para controles subsecuentes y actividades de mantenimiento, tales como estimación de costos, tiempo y recursos necesarios.
- Disminuye los costos y retrasos del proyecto: es sabido que reparar errores por un mal desarrollo no descubierto a tiempo, es sumamente caro; especialmente aquellas decisiones tomadas durante la Ingeniería de requerimientos, ya que es una de las etapas de mayor importancia en el ciclo de desarrollo de software y de las primeras en llevarse a cabo.
- Mejora la calidad del software: La calidad en el software tiene que ver con cumplir un conjunto de requerimientos (funcionalidad, facilidad de uso, confiabilidad, desempeño, etc.).
- Mejora la comunicación entre equipos: La especificación de requerimientos representa una forma de consenso entre clientes y desarrolladores. Si este consenso no ocurre, el proyecto no será exitoso.
- Evita rechazos de usuarios finales: La ingeniería de requerimientos obliga al cliente a considerar sus requerimientos cuidadosamente y revisarlos dentro del marco del problema, por lo que se le involucra durante todo el desarrollo del proyecto.

### 2.3.2 Actividades de la ingeniería de requerimientos

Se dice que dentro de la Ingeniería de requerimientos existen cuatro actividades básicas que se tienen que llevar a cabo para completar el proceso. Estas actividades ayudan a reconocer la importancia que tiene para el desarrollo de un proyecto de software realizar una especificación y administración adecuada de los requerimientos de los clientes o usuarios. Las cuatro actividades son: extracción, análisis, especificación y validación, y serán explicadas a continuación cada una de ellas. (Chaves, 2007)

- Extracción: Esta fase representa el comienzo de cada ciclo. Extracción es el nombre comúnmente dado a las actividades involucradas en el descubrimiento de los requerimientos del software. Aquí, los analistas de requerimientos deben trabajar junto al cliente para descubrir el problema que el software debe resolver, los diferentes servicios

que el software debe prestar, las restricciones que se pueden presentar, etc. Es importante, que la extracción sea efectiva, ya que la aceptación del software dependerá de cuan bien éste satisfaga las necesidades del cliente.

- **Análisis:** Sobre la base de la extracción realizada previamente, comienza esta fase en la cual se enfoca en descubrir problemas con los requerimientos del software identificados hasta el momento. Usualmente se hace un análisis luego de haber producido un bosquejo inicial del documento de requerimientos; en esta etapa se leen los requerimientos, se conceptúan, se investigan, se intercambian ideas con el resto del equipo, se resaltan los problemas, se buscan alternativas y soluciones, y luego se van fijando reuniones con el cliente para discutir los requerimientos.
- **Especificación:** En esta fase se documentan los requerimientos acordados con el cliente, en un nivel apropiado de detalle. En la práctica, esta etapa se va realizando conjuntamente con el análisis, se puede decir que la especificación es el "pasar en limpio" el análisis realizado previamente aplicando técnicas y/o estándares de documentación, como la notación UML (Lenguaje de Modelado Unificado), que es un estándar para el modelado orientado a objetos, por lo que los casos de uso y la obtención de requerimientos basada en casos de uso se utiliza cada vez más para la obtención de requerimientos.
- **Validación:** La validación es la etapa final de la Ingeniería de requerimientos. Su objetivo es, ratificar los requerimientos, es decir, verificar todos los requerimientos que aparecen en el documento especificado para asegurarse que representan una descripción, por lo menos, aceptable del software que se debe implementar. Esto implica verificar que los requerimientos sean consistentes y que estén completos.

Se puede apreciar que el proceso de ingeniería de requerimientos es un conjunto estructurado de actividades, mediante las cuales se obtiene, se valida y se logra dar un mantenimiento adecuado al documento de especificación de requerimientos, que es el documento final, de carácter formal, que se obtiene de este proceso. Es necesario recalcar que no existe un proceso único que sea válido de aplicar en todas las organizaciones. Cada organización debe desarrollar su propio proceso de acuerdo al tipo de producto que se esté desarrollando, a la cultura organizacional, y al nivel de experiencia y habilidad de las personas involucradas en la ingeniería de requerimientos. Hay muchas maneras de organizar el proceso de ingeniería de requerimientos y en otras ocasiones se

tiene la oportunidad de recurrir a consultores, ya que ellos tienen una perspectiva más objetiva que las personas involucradas en el proceso. (Chaves, 2007)

### 2.3.3 Requerimientos

Los requerimientos para un software son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas. Estos requerimientos reflejan las necesidades de los clientes de un software que ayude a resolver algún problema como el control de un dispositivo, hacer un pedido o encontrar información. El proceso de descubrir, analizar, documentar y verificar estos servicios y restricciones se denomina ingeniería de requerimientos ya definido anteriormente. (Miguel, 2013)

El término requerimiento no se utiliza de una forma constante en la industria de software. En algunos casos, un requerimiento es simplemente una declaración abstracta de alto nivel de un servicio que debe proporcionar el software o una restricción de éste. En el otro extremo, es una definición detallada y formal de una función del software.

Algunos de los problemas que surgen durante el proceso de ingeniería de requerimientos son resultado de no hacer una clara separación entre estos diferentes niveles de descripción. Aquí se distinguen utilizando la denominación requerimientos del usuario para designar los requerimientos abstractos de alto nivel, y requerimientos del software para designar la descripción detallada de lo que el software debe hacer. Los requerimientos del usuario y del software se pueden definir como se muestra a continuación (Sommerville, 2005):

- Los requerimientos del usuario son declaraciones, en lenguaje natural y en diagramas, de los servicios que se espera que el software proporcione y de las restricciones bajo las cuales debe funcionar.
- Los requerimientos del software establecen con detalle las funciones, servicios y restricciones operativas del software. El documento de requerimientos del software (algunas veces denominado especificación funcional) debe ser preciso. Debe definir



exactamente qué es lo que se va a implementar. Puede ser parte del contrato entre el comprador del software y los desarrolladores del software.

### 2.3.3.1 Requerimientos funcionales y no funcionales

Los requerimientos de sistemas software se clasifican en funcionales y no funcionales, o como requerimientos del dominio (Sommerville, 2005):

- **Requerimientos funcionales.** Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el software, de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe hacer. Describen una interacción entre el software y su ambiente. Los requerimientos funcionales de un sistema describen lo que el sistema debe hacer.
- **Requerimientos no funcionales.** Los requerimientos no funcionales a menudo se aplican al software en su totalidad. Normalmente apenas se aplican a características o servicios individuales del sistema. Describen una restricción sobre el sistema que limita nuestras elecciones en la construcción de una solución al problema. Restringen los servicios o funciones ofrecidas por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, el tipo de proceso de desarrollo a utilizar, fiabilidad, tiempo de respuesta, capacidad de almacenamiento. Dentro de los requerimientos no funcionales se encuentran:
  - **Requerimientos del Producto:** Especifican el comportamiento del producto. Ejemplos: rapidez de la ejecución, capacidad de memoria, fiabilidad, etc.
  - **Requerimientos Organizacionales:** Derivan de políticas y procedimientos existentes en la organización del cliente y del desarrollador. Ejemplos: Estándares de procesos, métodos de diseño, lenguajes de programación, métodos de entrega, etc.
  - **Requerimientos Externos:** Se derivan de factores externos al sistema y de sus procesos de desarrollo. Ejemplos: Requisitos de interoperatividad, legislativos, éticos, etc.

- **Requerimientos del dominio.** Son requerimientos que provienen del dominio de aplicación del sistema y que reflejan las características y restricciones de ese dominio. Pueden ser funcionales o no funcionales.

### 2.3.3.2 Características de los requerimientos

Los requerimientos permiten que los desarrolladores expliquen cómo han entendido lo que el cliente pretende del software. También, indican a los diseñadores qué funcionalidad y que características va a tener el software resultante. Y además, indican al equipo de pruebas qué demostraciones llevar a cabo para convencer al cliente de que el software que se le entrega es lo que solicitó. (Fuentes, 2011)

Dentro de los principales atributos de los requerimientos se encuentran:

- **Deben ser correctos:** Tanto el cliente como el desarrollador deben revisarlos para asegurar que no tienen errores.
- **Deben ser consistentes:** Dos requerimientos son inconsistentes cuando es imposible satisfacerlos simultáneamente.
- **Deben estar completos:** El conjunto de requerimientos está completo si todos los estados posibles, cambios de estado, entradas, productos y restricciones están descritos en alguno de los requerimientos.
- **Deben ser realistas:** Todos los requerimientos deben ser revisados para asegurar que son posibles. ¿Cada requerimiento describe algo que es necesario para el cliente? Los requerimientos deben ser revisados para conservar sólo aquellos que inciden directamente en la resolución del problema del cliente.
- **Deben ser verificables:** Se deben poder preparar pruebas que demuestren que se han cumplido los requerimientos.

### 2.3.4 Captura de requerimientos

La captura de requerimientos es la actividad mediante la que el equipo de desarrollo de un sistema de software extrae, de cualquier fuente de información disponible, las necesidades que debe cubrir dicho software. El proceso de captura de requerimientos puede resultar complejo, principalmente si el entorno de trabajo es desconocido para el equipo de analistas, y depende mucho de las personas que participen en él. Por la complejidad que todo esto puede implicar, la ingeniería de requerimientos ha trabajado desde hace años en desarrollar técnicas que permitan hacer este proceso de una forma más eficiente y precisa. (Flor, 2016)

La obtención de los requerimientos correctos es un proceso difícil. Consiste en la interacción cuidadosa con quienes tienen intereses en la aplicación. (Braude, 2003)

A continuación, se presentan un grupo de técnicas que de forma clásica han sido utilizadas para esta actividad en el proceso de desarrollo de todo tipo de software.

- Entrevistas: resultan una técnica muy aceptada dentro de la ingeniería de requisitos y su uso está ampliamente extendido. Las entrevistas le permiten al analista tomar conocimiento del problema y comprender los objetivos de la solución buscada. A través de esta técnica el equipo de trabajo se acerca al problema de una forma natural. Existen muchos tipos de entrevistas y son muchos los autores que han trabajado en definir su estructura y dar guías para su correcta realización. (Carmona, 2009)

Básicamente, la estructura de la entrevista abarca tres pasos: identificación de los entrevistados, preparación de la entrevista, realización de la entrevista y documentación de los resultados (protocolo de la entrevista). A pesar de que las entrevistas son esenciales en el proceso de la captura de requisitos y con su aplicación el equipo de desarrollo puede obtener una amplia visión del trabajo y las necesidades del usuario, es necesario destacar que no es una técnica sencilla de aplicar. Requiere que el entrevistador sea experimentado y tenga capacidad para elegir bien a los entrevistados y obtener de ellos toda la información posible en un período de tiempo siempre limitado. Aquí desempeña un papel fundamental la preparación de la entrevista.

Distingue las siguientes fases:

- Preparación: El entrevistador debe documentarse e investigar la situación de la organización, analizando los documentos de la empresa disponible. Hay que intentar minimizar el número de entrevistados, hay que considerar las entrevistas de cortesía, analizar el perfil de los entrevistados, definir el objetivo y el contenido de la entrevista, planificar el lugar y la hora en la que se va a desarrollar la entrevista es conveniente realizarla en un lugar confortable. Algunos proponen enviar previamente el entrevistado un cuestionario y un pequeño documento de introducción al proyecto de desarrollo.
- Realización: Hay tres fases:
  - \* Apertura: Presentarse e informar al entrevistado sobre la razón de la entrevista.
  - \* Desarrollo: Cumplir las reglas del protocolo, hay que llegar a un acuerdo sobre cómo se va a registrar la información obtenida.
  - \* Terminación: Se termina recapitulando la entrevista agradeciendo el esfuerzo y dejando abierta la posibilidad de volver a contactar para aclarar conceptos o bien citándole para otra entrevista.
- Análisis: Consiste en leer las notas, pasarlas en limpio, reorganizar la información, contrastarlas con otras entrevistas o fuentes de información, evaluar cómo ha ido la entrevista.

Las entrevistas con los involucrados con el software son parte de la mayoría de los procesos de la ingeniería de requerimientos. En estas entrevistas, el equipo de la ingeniería de requerimientos hace preguntas sobre el sistema que utilizan y sobre el sistema a desarrollar. Los requerimientos provienen de las respuestas a estas preguntas.

Las entrevistas pueden ser de dos tipos:

- Entrevistas cerradas: donde los entrevistados responden a un conjunto predefinido de preguntas.
- Entrevistas abiertas: donde no hay un programa predefinido. El equipo de la ingeniería de requerimientos examina una serie de cuestiones con los involucrados con el sistema y, por lo tanto, desarrolla una mejor comprensión de sus necesidades.

(Fuentes, 2011)

- JAD (Joint Application Development/Desarrollo conjunto de aplicaciones): esta técnica resulta una alternativa a las entrevistas. Es una práctica de grupo que se desarrolla durante varios días y en la que participan analistas, usuarios, administradores del sistema y clientes. Está basada en cuatro principios fundamentales: dinámica de grupo, el uso de ayudas visuales para mejorar la comunicación, mantener un proceso organizado y racional y una filosofía de documentación WYSIWYG (What You See Is What You Get, lo que ve es lo que obtiene), es decir, durante la aplicación de la técnica se trabajará sobre lo que se generará. Tras una fase de preparación del JAD al caso concreto, el equipo de trabajo se reúne en varias sesiones. En cada una de ellas se establecen los requisitos de alto nivel a trabajar, el ámbito del problema y la documentación. Durante la sesión se discute en grupo sobre estos temas, llegándose a una serie de conclusiones que se documentan. En cada sesión se van concretando más las necesidades del sistema.

Esta técnica presenta una serie de ventajas frente a las entrevistas tradicionales, ya que ahorra tiempo al evitar que las opiniones de los clientes se tengan que contrastar por separado, pero requiere un grupo de participantes bien integrados y organizados. (Rodríguez, 2013)

- Brainstorming (Tormenta de ideas): es también una técnica de reuniones en grupo cuyo objetivo es que los participantes muestren sus ideas de forma libre. Consiste en la mera acumulación de ideas y/o información sin evaluar las mismas. El grupo de personas que participa en estas reuniones no debe ser muy numeroso (máximo 10 personas), una de ellas debe asumir el rol de moderador de la sesión, pero sin carácter de controlador. Como técnica de captura de requisitos es sencilla de usar y de aplicar, contrariamente al JAD, puesto que no requiere tanto trabajo en grupo como éste. Además, suele ofrecer una visión general de las necesidades del sistema, pero normalmente no sirve para obtener detalles concretos del mismo, por lo que suele aplicarse en los primeros encuentros.
- Concept Mapping: Los mapas conceptuales son grafos en los que los vértices representan conceptos y las aristas representan posibles relaciones entre dichos conceptos. Estos grafos de relaciones se desarrollan con el usuario y sirven para aclarar los conceptos relacionados con el sistema a desarrollar. Son muy usados dentro de la ingeniería de requisitos, pues son fáciles de entender por el usuario, más aún si el equipo de desarrollo hace el esfuerzo de

elaborarlo en el lenguaje de éste. Sin embargo, deben ser usados con cautela porque en algunos casos pueden ser muy subjetivos y pueden llegar a ser ambiguos en casos complejos, si no se acompaña de una descripción textual.

- Sketches y Storyboards: Esta técnica es frecuentemente usada por los diseñadores gráficos de aplicaciones en el entorno web. La misma consiste en representar sobre papel en forma muy esquemática las diferentes interfaces al usuario (sketches). Estos sketches pueden ser agrupados y unidos por enlaces dando idea de la estructura de navegación (storyboard). (Negrin, 2015)
- Casos de Uso: Aunque inicialmente se desarrollaron como técnica para la definición de requisitos, algunos autores proponen casos de uso como técnica para la captura de requisitos. Los casos de uso permiten mostrar el contorno (actores) y el alcance (requisitos funcionales expresados como casos de uso) de un sistema. Un caso de uso describe la secuencia de interacciones que se producen entre el sistema y los actores del mismo para realizar una determinada función. Los actores son elementos externos (personas, otros sistemas, etc.) que interactúan con el sistema como si de una caja negra se tratase. Un actor puede participar en varios casos de uso y un caso de uso puede interactuar con varios actores.

La ventaja esencial de los casos de uso es que resultan muy fáciles de entender para el usuario o cliente, sin embargo, carecen de la precisión necesaria si no se acompañan con una información textual o detallada con otra técnica como pueden ser los diagramas de actividades.

- Cuestionarios y Checklists: Esta técnica requiere que el analista conozca el ámbito del problema en el que está trabajando. Consiste en redactar un documento con preguntas cuyas respuestas sean cortas y concretas, o incluso cerradas por unas cuantas opciones en el propio cuestionario (Checklist). Este cuestionario será cumplimentado por el grupo de personas entrevistadas o simplemente para recoger información en forma independiente de una entrevista.
- Comparación de terminología: Uno de los problemas que surge durante la elicitación de requisitos es que usuarios y expertos no llegan a entenderse debido a problemas de terminología. Esta técnica es utilizada en forma complementaria a otras técnicas para obtener consenso respecto de la terminología a ser usada en el proyecto de desarrollo. Para

ello es necesario identificar el uso de términos diferentes para los mismos conceptos (correspondencia), misma terminología para diferentes conceptos (conflictos) o cuando no hay concordancia exacta ni en el vocabulario ni en los conceptos (contraste). (María José Escalona - Nora Koch, 2002)

### 2.3.5 Análisis de requerimientos

El análisis de requerimientos trata de capturar y analizar uno por uno los requerimientos de funcionalidad y de calidad de servicio del producto que se desarrolla.

La tarea la desarrollan entre los “expertos de dominio” (usuarios, expertos de marketing, etc.) que saben lo que se quiere hacer y los analistas que definen de forma no ambigua lo que se va a hacer.

Para construir algo primero debe entenderse lo que debe ser ese algo. El proceso de entender y documentar una aplicación software se llama “Análisis de requisitos”. En general los requisitos expresan qué se supone debe hacer una aplicación y no intentan expresar como logra estas funciones. El análisis inicial de un sistema debe tratar de descubrir los requerimientos del producto final que se desarrolla en detalle. (Castaño, 2013)

Los aspectos básicos que deben tratarse en esta fase son:

- Determinar los paquetes de funcionalidad y de la calidad de servicio del producto, formulados de una forma independiente de su implementación, y refinar y detallar estas especificaciones hasta que den lugar a una especificación no ambigua del producto que se desarrolla.
- Identificar la falta de información en cuanto a cada requerimiento y los conflictos o cruces que se encuentren entre ellos mismos.
- Identificar los actores externos al sistema que interactúan con la aplicación de forma relevante.
- Identificar la semántica y las características de los mensajes que intercambian los actores con el sistema que se desarrolla.
- Refinar los protocolos de interacción que usan los actores para llevar a cabo las diferentes transacciones que se pueden realizar con el sistema.

### 2.3.6 Especificación de requerimientos

La especificación de los Requerimientos o Requisitos de software tiene como producto final la documentación de los acuerdos entre el cliente y el grupo de desarrollo para así cumplir con la totalidad de exigencias estipuladas. (Laboratorio de Ingeniería de Software, 2010)

El objetivo principal de la Especificación de Requerimientos del Sistema (ERS) es servir como medio de comunicación entre clientes, usuarios, ingenieros de requisitos y desarrolladores, logrando así la documentación detallada de los requerimientos, de acuerdo a lo que el usuario solicita. En la ERS deben recogerse tanto las necesidades de clientes y usuarios (necesidades del negocio, también conocidas como requisitos de usuario, requisitos de cliente, necesidades de usuario, etc.) como los requisitos que debe cumplir el sistema software a desarrollar para satisfacer dichas necesidades (requisitos del producto, también conocidos como requisitos de sistema o requisitos software).

Una buena especificación de requisitos software ofrece una serie de ventajas entre las que destacan el contrato entre cliente y desarrolladores (como ya se ha indicado con anterioridad), la reducción del esfuerzo en el desarrollo, una buena base para la estimación de costes y planificación, un punto de referencia para procesos de verificación y validación, y una base para la identificación de posibles mejoras en los procesos analizados.

La ERS es una descripción que debe decir ciertas cosas y al mismo tiempo debe decir las de una determinada manera. Forma parte de la documentación asociada al software que se está desarrollando, por tanto debe definir correctamente todos los requerimientos, pero no más de los necesarios. Esta documentación no debería describir ningún detalle de diseño, modo de implementación o gestión del proyecto, ya que los requerimientos se deben describir de forma que el usuario pueda entenderlos. Al mismo tiempo, se da una mayor flexibilidad a los desarrolladores para la implementación. (Agut, 2001)

### 2.3.7 Validación y verificación de requerimientos

La calidad de los productos del trabajo que se generan como consecuencia de la ingeniería de los requerimientos se evalúa durante el paso de validación. La validación de los requerimientos



analiza la especificación a fin de garantizar que todos ellos han sido enunciados sin ambigüedades; que se detectaron y corrigieron las inconsistencias, las omisiones y los errores, y que los productos del trabajo se presentan conforme a los estándares establecidos para el proceso, el proyecto y el producto. (Pressman, 2010)

La validación de requerimientos tiene como misión demostrar que la definición de los requerimientos define realmente el sistema que el usuario necesita o el cliente desea. El proceso de validación de requerimientos comprende actividades que generalmente se realizan una vez obtenida una primera versión de la documentación de requerimientos. Estas actividades permiten asegurarnos de que el software es de calidad.

La validación de requerimientos es importante debido a que errores en el documento de requerimientos pueden conducir a importantes costes al repetir el trabajo cuando son descubiertos durante el desarrollo o después de que el sistema esté en uso.

Verificabilidad. Para reducir la posibilidad de discusiones con el cliente, los requerimientos del sistema siempre deben redactarse de tal forma que sean verificables. Esto significa que se debe poder escribir un conjunto de pruebas que demuestren que el sistema a entregar cumple cada uno de los requerimientos especificados. (Fuentes, 2011)

Las verificaciones que deben llevarse a cabo durante el proceso de validación, son las siguientes:

- Verificación de validez. El análisis puede identificar que se requieren funciones adicionales o diferentes a las que pidieron los stakeholders.
- Verificación de consistencia. No debe haber restricciones o descripciones contradictorias en el sistema.
- Verificación de completitud. El documento de requerimientos debe incluir requerimientos que definan todas las funciones y restricciones propuestas por el usuario del sistema.
- Verificación de realismo. Asegurar que los requerimientos pueden cumplirse teniendo en cuenta la tecnología existente, el presupuesto y el tiempo disponible.

Dentro de las técnicas más conocidas para validación y verificación se encuentran (Huebe, 2005):

- Reviews o Walk-throughs: Está técnica consiste en la lectura y corrección de la completa

documentación o modelado de la definición de requerimientos. Con ello solamente se puede validar la correcta interpretación de la información transmitida.

- Auditorías: La revisión de la documentación con esta técnica consiste en un chequeo de los resultados contra una checklist predefinida o definida a comienzos del proceso, es decir sólo una muestra es revisada.
- Matrices de trazabilidad: Esta técnica consiste en marcar los objetivos del sistema y chequearlos contra los requerimientos del mismo. Es necesario ir viendo qué objetivos cubre cada requerimiento, de esta forma se podrán detectar inconsistencias u objetivos no cubiertos.
- Prototipos: Algunas propuestas se basan en obtener de la definición de requerimientos prototipos que, sin tener la totalidad de la funcionalidad del sistema, permitan al usuario hacerse una idea de la estructura de la interfaz del sistema con el usuario. Esta técnica tiene el problema de que el usuario debe entender que lo que está viendo es un prototipo y no el sistema final. Existen principalmente dos tipos de prototipos:
  - Prototipo rápido (o concept prototipe): El prototipo rápido es un mecanismo para lograr la validación pre-compromiso. Se utiliza para validar requerimientos en una etapa previa al diseño específico. En este sentido, el prototipo puede ser visto como una aceptación tácita de que los requerimientos no son totalmente conocidos o entendidos antes del diseño y la implementación. El prototipo rápido puede ser usado como un medio para explorar nuevos requerimientos y así ayudar a "controlar" su constante evolución.
  - Prototipo evolutivo: Desde una perspectiva diferente, todo el ciclo de vida de un producto puede ser visto como una serie incremental de detallados prototipos acumulativos. Tradicionalmente, el ciclo de vida está dividido en dos fases distintas: desarrollo y mantenimiento.

La realización de la etapa de validación y verificación aporta muchos beneficios a la ingeniería de requerimientos de software, durante el desarrollo de esta entrada estaremos analizando básicamente dos beneficios ahorro de tiempo y ahorro de dinero. (María José Escalona - Nora Koch, 2002)

### 3 Procedimiento para el Manejo de Requerimientos propuesto

En este capítulo se da a conocer el procedimiento propuesto y la aplicación del mismo para el manejo de requerimientos en desarrollos de software en la seccional DIAN Pamplona.

#### 3.1 Descripción del procedimiento

El procedimiento propuesto está basado en la estructura típica de la ingeniería de requerimientos, sin embargo es importante resaltar como principal aporte la adaptación de la teoría a las necesidades propias de la organización. Se enfoca en técnicas previamente estudiadas de varias metodologías para la ingeniería de requerimientos como lo son la metodología tradicional y la metodología ágil, proponiendo unas de esas técnicas centradas principalmente en el usuario final y en la información manejada en la organización. Este procedimiento se recomienda para proporcionar ventajas como agilidad y utilidad en el desarrollo tanto en comunicación con el usuario final y eficiencia en la recolección y análisis de información.

El procedimiento está organizado en cuatro fases para las cuales se han diseñado plantillas que facilitan la recolección y seguimiento de los requerimientos, contemplando así aspectos de documentación tendientes a conseguir un documento de requerimientos de clara interpretación.

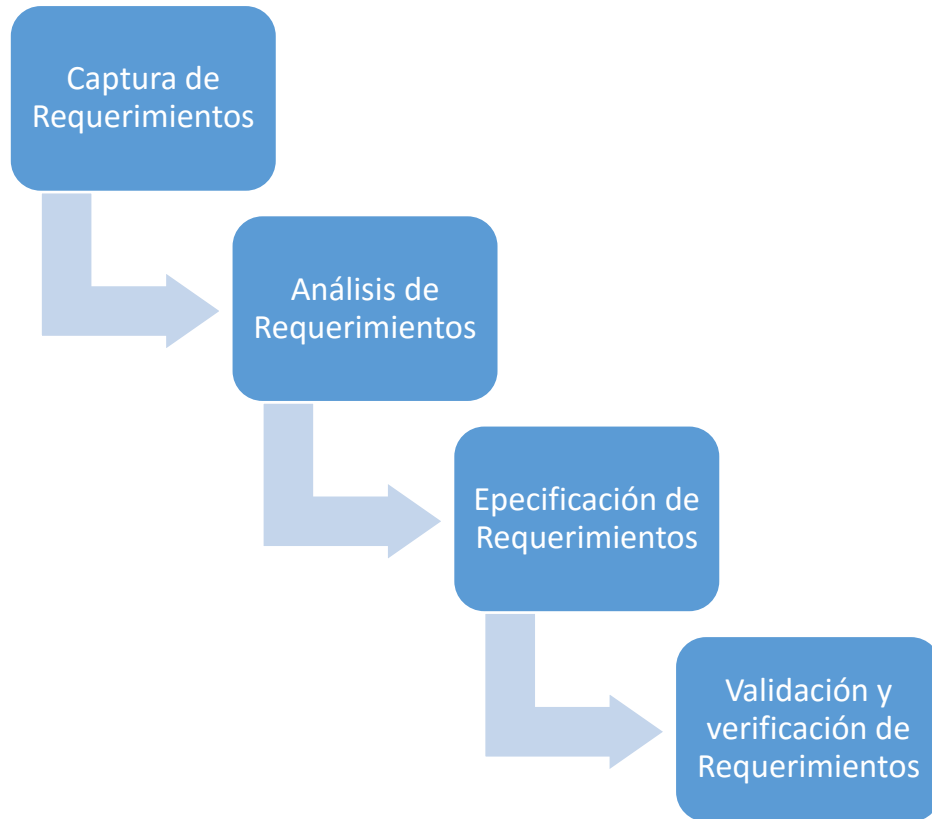



Figura 1 Descripción del procedimiento

### 3.1.1 Captura de requerimientos.


- Identificar el proceso (o procesos) de la organización que va a apoyar el software a desarrollar: describiendo textualmente el proceso o retomando la información ya documentada del proceso que tiene la organización, quedando plasmado en la siguiente plantilla para así contribuir con el inicio de la documentación de todo el manejo de requerimientos.

	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROCESO</b>	<b>FECHA</b>		
		AÑO	MES	DÍA

ADMINISTRACIÓN	DEPENDENCIA
DIRECCIÓN SECCIONAL DELEGADA DE IMPUESTOS Y ADUANAS DE PAMPLONA	LIDER ÁREA DE INFORMÁTICA
<b>PROCESO</b>	
<i>Nombre del proceso</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Descripción paso a paso del proceso:               <ol style="list-style-type: none"> <li></li> </ol> </li> </ul>	

*Tabla 1 Plantilla de descripción del proceso*

- Identificar los actores del proceso organizacional que intervienen o interactuarán con el modulo a desarrollar y que actividad realizan en dicho proceso, utilizando la siguiente plantilla como método para la obtención de dicha información.

	<b>IDENTIFICACIÓN DE ACTORES QUE INTERVIENEN O INTERACTÚAN CON EL PROCESO</b>	FECHA		
		AÑO	MES	DÍA
ADMINISTRACIÓN	DEPENDENCIA			
DIRECCIÓN SECCIONAL DELEGADA DE IMPUESTOS Y ADUANAS DE PAMPLONA	LIDER ÁREA DE INFORMÁTICA			

<b>PROCESO</b>	
<i>Nombre del proceso</i>	
<b>NOMBRES</b>	<b>CARGO</b>
<b>ACTIVIDAD QUE REALIZA EN EL PROCESO:</b>	
<b>NOMBRES</b>	<b>CARGO</b>
<b>ACTIVIDAD QUE REALIZA EN EL PROCESO:</b>	

*Tabla 2 Plantilla de identificación de actores*

- Realizar entrevista a usuarios finales quienes más intervienen e interactúan con el proceso, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:
  - Definir claramente el propósito de la entrevista.
  - Identificar posibles entrevistados.
    - \* Entreviste funcionarios de diferentes niveles de la organización.
    - \* Entrevistar a varias personas a la vez puede no ser favorable para lo que se quiere.
  - Estudiar el problema planteado y el entrevistado.
  - El guion de la entrevista debe estar basado en el funcionamiento actual del proceso el cual se va a apoyar.
  - La secuencia de las preguntas es definida por prioridades, logrando obtener una profundización detallada de cómo funciona dicho proceso.

- Familiarizarse con el vocabulario que maneja la organización en sus procesos internos.
- Definir un adecuado lugar para la realización de la entrevista, evitando posibles interrupciones.
- Invitar a los entrevistados dándoles a conocer los objetivos de la entrevista.
- Durante la entrevista, todo lo obtenido debe estar registrado con el fin de obtener una completa documentación finalizando la entrevista. Decidir que herramienta utilizar para el registro depende de la persona que entrevista y que uso se hará de estos datos después de la entrevista.
- Se consulta al entrevistado si hay algún tema relevante que no fue abordado, para así dar fin a la entrevista.

Utilizar la siguiente plantilla de entrevista con el guion recomendado para dicha actividad, con el fin de la obtención de la información proporcionada por el entrevistado relevante al proceso actual en la organización.

	<b>ENTREVISTA</b>		<b>FECHA</b>		
	<b>CAPTURA DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE</b>		AÑO	MES	DIA
	<b>No.</b>				
<b>ADMINISTRACIÓN</b>			<b>DEPENDENCIA</b>		
DIRECCIÓN SECCIONAL DELEGADA DE IMPUESTOS Y ADUANAS DE PAMPLONA			LIDER ÁREA DE INFORMÁTICA		
<b>PROCESO</b>					
<i>Nombre del proceso</i>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propósito de la entrevista:</li> </ul>					

DATOS DEL ENTREVISTADO		
NOMBRES Y APELLIDOS		IDENTIFICACIÓN
CARGO	CORREO	TELÉFONO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guion: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuál es el problema a resolver?</li> <li>2. ¿Cuál es el objetivo de automatizar este proceso?</li> <li>3. ¿Qué información es utilizada en la realización de dicho proceso?</li> <li>4. ¿De qué manera se realiza actualmente este proceso?</li> <li>5. ¿De qué manera sería la adecuada consulta de dicha información?</li> <li>6. ¿Quién utilizara el modulo final?</li> <li>7. ¿Qué características debería tener el nuevo aplicativo para resolver el problema?</li> <li>8. ¿Qué se considera un resultado “correcto”?</li> <li>9. ¿Cuáles son las salidas principales del módulo?</li> <li>10. ¿Cuáles son las restricciones?</li> </ol> </li> </ul>		

*Tabla 3 Plantilla de Entrevista para captura de requerimientos*

- Elaborar una lista de requerimientos identificados sin entrar en detalle, dando uso de la siguiente plantilla.

	<b>LISTA DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE IDENTIFICADOS</b>	<b>FECHA</b>		
		<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>DÍA</b>




<b>ADMINISTRACIÓN</b>	<b>DEPENDENCIA</b>
DIRECCIÓN SECCIONAL DELEGADA DE IMPUESTOS Y ADUANAS DE PAMPLONA	LIDER ÁREA DE INFORMÁTICA
<b>PROCESO</b>	
<i>Nombre del proceso</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lista de requerimientos identificados sin entrar en detalle:</b></li> </ul> <p style="text-align: center;">✓</p>	

*Tabla 4 Plantilla de requerimientos identificados sin detalles*

### 3.1.2 Análisis de requerimientos

- Documentar los requerimientos en su totalidad con el fin de comprender completamente la naturaleza del proceso a automatizar.
- Elaborar la lista con los requerimientos identificados clasificándolos por la prioridad en el proceso y plasmando también si existen conflictos entre estos requerimientos si es el caso, para con el desarrollo del software facilitando más adelante las especificaciones de estos requerimientos; utilizando para esta acción la siguiente plantilla para así lograr documentación de dichos requerimientos.

	<b>LISTA DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE ANALIZADOS</b>	<b>FECHA</b>		
		AÑO	MES	DÍA

<b>ADMINISTRACIÓN</b>				
<b>DEPENDENCIA</b>				
DIRECCIÓN SECCIONAL DELEGADA DE IMPUESTOS Y ADUANAS DE PAMPLONA			LIDER ÁREA DE INFORMÁTICA	
<b>PROCESO</b>				
<i>Nombre del proceso</i>				
<b>Requerimientos identificados</b>			<b>Prioridad de requerimientos (Indispensable, sumamente importante, mediamente importante o poco importante)</b>	
✓			✓	
✓			✓	
✓			✓	
✓			✓	
✓			✓	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OBSERVACIONES:</b> <i>Conflictos, falta de información u otras observaciones identificadas de estos requerimientos.</i></li> </ul>				

*Tabla 5 Plantilla con lista de requerimientos analizados*

### 3.1.3 Especificación de requerimientos

- Conocer la organización de la seccional en cuanto a procesos, con el fin de especificar en qué procesos estará involucrado el nuevo módulo; ya sea dando uso de mapas de la organización en los cuales se den a conocer todos sus procesos.

- Documentar con detalles la información de todos los requerimientos para el módulo (descripción, funciones requeridas, comportamiento, rendimientos, etc.), obteniendo como producto final el documento con todos los requerimientos detallados del proceso a abordar.

En este caso la plantilla a utilizar para la información detallada de requerimientos está basada en la clasificación por prioridades recomendado en software pequeños a desarrollar en los cuales su totalidad de requerimientos son identificados como requerimientos funcionales.


	<b>REQUERIMIENTOS DETALLADOS</b>	<b>FECHA</b>		
		AÑO	MES	DÍA
<b>ADMINISTRACIÓN</b>		<b>DEPENDENCIA</b>		
DIRECCIÓN SECCIONAL DELEGADA DE IMPUESTOS Y ADUANAS DE PAMPLONA		LIDER ÁREA DE INFORMÁTICA		
<b>PROCESO</b>				
<i>Nombre del proceso</i>				
<b>Código de Requerimiento</b>		<b>Nombre de requerimiento</b>		
00		<i>Nombre corto</i>		
<b>Descripción de Requerimiento:</b> <i>Descripción concreta del requerimiento</i>				
<b>Dependencias:</b> <i>Requerimientos de los que depende.</i>		<b>Datos específicos:</b> <i>Datos relevantes del requerimiento.</i>		
<b>Importancia:</b> <i>Importancia del requerimiento para el cliente.</i>		<b>Prioridad:</b> <i>Prioridad del requerimiento para el desarrollo del módulo (Alta-Media-Baja).</i>		
<b>Código de Requerimiento</b>		<b>Nombre de requerimiento</b>		
01		<i>Nombre corto</i>		

<b>Descripción de Requerimiento:</b> <i>Descripción concreta del requerimiento</i>	
<b>Dependencias:</b> <i>Requerimientos de los que depende.</i>	<b>Datos específicos:</b> <i>Datos relevantes del requerimiento.</i>
<b>Importancia:</b> <i>Importancia del requerimiento para el cliente.</i>	<b>Prioridad:</b> <i>Prioridad del requerimiento para el desarrollo del módulo (Alta-Media-Baja).</i>
<b>Código de Requerimiento</b>	<b>Nombre de requerimiento</b>
02	Nombre corto
<b>Descripción de Requerimiento:</b> <i>Descripción concreta del requerimiento</i>	
<b>Dependencias:</b> <i>Requerimientos de los que depende.</i>	<b>Datos específicos:</b> <i>Datos relevantes del requerimiento.</i>
<b>Importancia:</b> <i>Importancia del requerimiento para el cliente.</i>	<b>Prioridad:</b> <i>Prioridad del requerimiento para el desarrollo del módulo (Alta-Media-Baja).</i>

*Tabla 6 Plantilla de requerimientos detallados*

### 3.1.4 Validación y verificación de requerimientos

- Realizar una lectura de la documentación y si es necesario realizar correcciones (Reviews o walkthroughs), con esto se busca lograr hacer validaciones y relaciones de toda la información transmitida de lo referente al proceso y a lo que el usuario solicita.
- Realizar las representaciones (Sketches y Storyboards) siendo una técnica para la captura de requerimientos es recomendada para contribuir con la validación y verificación de requerimientos, correspondientes a las diferentes interfaces al usuario, ayudando así a dar idea de la estructura de navegación que el usuario final ha solicitado y previamente darla a conocer al mismo para con ello tener una correcta validación de lo que él solicita.


	<b>SKETCHES Y STORYBOARDS CORRESPONDIENTE A LAS INTERFACES DEL USUARIO</b>	<b>FECHA</b>		
		AÑO	MES	DÍA
<b>ADMINISTRACIÓN</b>		<b>DEPENDENCIA</b>		
DIRECCIÓN SECCIONAL DELEGADA DE IMPUESTOS Y ADUANAS DE PAMPLONA		LIDER ÁREA DE INFORMÁTICA		
<b>PROCESO</b>				
<i>Nombre del proceso</i>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sketches y/o storyboards(Representación de las interfaces finales del usuario):</li> </ul>				

*Tabla 7 Plantilla Sketches y storyboard*

## 3.2 Aplicación del procedimiento

### 3.2.1 Captura de requerimientos

- Se identificó el proceso aplicado para liquidación de horas extras y compensatorios del grupo operativo de la seccional de impuestos y aduanas nacionales de Pamplona dando uso de la plantilla recomendada para el inicio de la correcta documentación.

	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROCESO</b>	<b>FECHA</b>		
		<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>DÍA</b>
		2016	02	17
<b>ADMINISTRACIÓN</b>		<b>DEPENDENCIA</b>		
DIRECCIÓN SECCIONAL DELEGADA DE IMPUESTOS Y ADUANAS DE PAMPLONA		LIDER ÁREA DE INFORMÁTICA		
<b>PROCESO</b>				
LIQUIDACIÓN DE HORAS EXTRAS Y COMPENSATORIOS GRUPO OPERATIVO				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso para liquidación de horas extras y compensatorios en la seccional DIAN Pamplona: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de las minutas de los vigilantes de las instalaciones de la Dian, central y puesto de control para conocer el cumplimiento de horarios por parte de los funcionarios encargados de realizar los turnos de fiscalización aduanera.</li> <li>2. Revisión de los datos extraídos del digi-turno (herramienta para controlar el ingreso y la salida de los funcionarios hacia el puesto de control) para ser comparados con los horarios de turnos asignados a cada funcionario con el fin de obtener la cantidad de horas laboradas por dichos funcionarios.</li> <li>3. Revisión de los autos comisorios diarios con el fin de verificar la comisión diaria de los turnos de trabajo, sin ella el turno realizado no es válido y se impediría la liquidación de horas de dicho día.</li> <li>4. Con los datos obtenidos con los pasos anteriores se llena un cuadro de Excel ya estipulado por la Dian que contiene los horarios cumplidos por los funcionarios, las salidas entre turnos con sus respectivos motivos y las actas realizadas en cada uno de los días del mes a liquidar.</li> <li>5. El funcionario encargado de la liquidación de horas extras toma como base la anterior información para con ella llenar un formato de certificación estipulado por la Dian en el cual se calculan la cantidad de horas laboradas por cada funcionario cada uno de los días del mes liquidado.</li> <li>6. El mismo funcionario encargado del paso anterior usa un formato ya estipulado por la seccional para certificar el sueldo total de cada funcionario según su cargo nominal en el mes.</li> </ol> </li> </ul>				

--

Tabla 8 Plantilla aplicada de descripción del proceso

- Seguidamente se identificaron los actores del proceso organizacional que intervienen o interactúan con el proceso a automatizar y que actividad realizan en dicho proceso.

	<b>IDENTIFICACIÓN DE ACTORES QUE INTERVIENEN O INTERACTÚAN CON EL PROCESO</b>		<b>FECHA</b>		
			AÑO	MES	DÍA
			2016	02	19
<b>ADMINISTRACIÓN</b>		<b>DEPENDENCIA</b>			
DIRECCIÓN SECCIONAL DELEGADA DE IMPUESTOS Y ADUANAS DE PAMPLONA		LIDER ÁREA DE INFORMÁTICA			
<b>PROCESO</b>					
LIQUIDACIÓN DE HORAS EXTRAS Y COMPENSATORIOS GRUPO OPERATIVO					
<b>NOMBRES</b>		<b>CARGO</b>			
NOMBRE DEL FUNCIONARIO		CARGO DEL FUNCIONARIO			
<b>ACTIVIDAD QUE REALIZA EN EL PROCESO:</b> Encargada de realizar la completa liquidación de las horas extras y compensatorios del grupo operativo, desde la revisión del cumplimiento de funciones de los funcionarios hasta la liquidación final.					
<b>NOMBRES</b>		<b>CARGO</b>			
NOMBRE DEL FUNCIONARIO		CARGO DEL FUNCIONARIO			
<b>ACTIVIDAD QUE REALIZA EN EL PROCESO:</b> Encargada de las revisiones del cumplimiento de funciones de cada uno de los funcionarios del grupo operativo de la seccional.					

--

*Tabla 9 Plantilla aplicada de identificación de actores*

- Realización de una entrevista al actor principal que interviene e interactúa con el proceso a automatizar.
  
- ✓ Se realizó la entrevista a la secretaria del director de la seccional encargada de la liquidación de horas extras y compensatorios quien será la persona que interactuara en su totalidad con el software, esto con el fin de obtener una amplia visión del problema y conocer el proceso que va a apoyar el modulo a crear.

	<b>ENTREVISTA</b>		<b>FECHA</b>		
	<b>CAPTURA DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE</b>		AÑO	MES	DÍA
	<b>No. 01</b>		2016	02	23
<b>ADMINISTRACIÓN</b>					
<b>ADMINISTRACIÓN</b>			<b>DEPENDENCIA</b>		
DIRECCIÓN SECCIONAL DELEGADA DE IMPUESTOS Y ADUANAS DE PAMPLONA			LIDER ÁREA DE INFORMÁTICA		
<b>PROCESO</b>					
LIQUIDACIÓN DE HORAS EXTRAS Y COMPENSATORIOS GRUPO OPERATIVO					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propósito de la entrevista: Captar información relevante al proceso que se va a automatizar, de qué manera se realiza actualmente y que datos se utilizan en dicho proceso.</li> </ul>					
<b>DATOS DEL ENTREVISTADO</b>					
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>			<b>IDENTIFICACIÓN</b>		



<i>NOMBRE DEL ENTREVISTADO</i>		<i>IDENTIFICACIÓN</i>	
<b>CARGO</b>	<b>CORREO</b>	<b>TELÉFONO</b>	
<i>Cargo del entrevistado</i>	<i>Correo del entrevistado</i>	<i>Teléfono del entrevistado</i>	
<p>✓ Guion:</p> <p>1) ¿Cuál es el problema a resolver?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los errores humanos son muy comunes en cuanto a procesos que son realizados en su totalidad en forma manual, en este caso el proceso de liquidación de horas extras del grupo operativo de la seccional. Con este aplicativo se busca reducir el error humano con la ayuda de un nuevo módulo en el Sistema Integrador de Datos (SINDA) utilizado en la seccional para diversos procesos.</li> </ul> <p>2) ¿Cuál es el objetivo de automatizar este proceso?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Brindar ayuda como una herramienta de apoyo a funcionarios que hacen parte del proceso de liquidación de horas extras y compensatorios del grupo operativo de la seccional, siendo también un seguimiento en el cumplimiento de horarios y realización de actas de acciones de carretera en los turnos de cada funcionario.</li> </ul> <p>3) ¿Qué información es utilizada en la realización de dicho proceso?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Datos personales de los funcionarios, información sobre los autos comisorios, actas de hechos, actas de aprehensión y horas registradas en el digi-turno según el día.</li> </ul> <p>4) ¿De qué manera se realiza actualmente este proceso?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El proceso comienza con la revisión de las minutas de los vigilantes, donde están plasmadas las horas en que los funcionarios entran y salen de turno en el puesto de control y en la sede principal, con el fin de conocer el correcto cumplimiento de los turnos.</li> <li>Se solicita al encargado del área de informática la extracción de datos mensual del digi-turno en el cual los funcionarios pasan carnet cada vez que entran y salen de turno, esta información es muy importante para la liquidación de horas extras y compensatorios.</li> <li>Se crea un cruce de información para obtener los horarios cumplidos por los funcionarios cada uno de los días del mes, especificando si fueron turnos dominicales o festivos.</li> <li>Se revisa la realización de actas de carretera por cada funcionario en sus turnos de trabajo para con los compensatorios que brinda la seccional.</li> <li>Se llenan unos formatos con ayuda de la información anteriormente obtenida, estos formatos ya estipulados por la seccional para certificar las horas laboradas por cada funcionario en el mes, conociendo allí también la cantidad de horas extras que realizó el funcionario.</li> <li>Observación: “Se le certifican las horas al funcionario siempre y cuando cada uno de los días que realizo turno cumpla con el auto comisorio que lo comisiona para realizar dicho turno”.</li> </ul>			

5) ¿De qué manera sería la adecuada consulta de dicha información?

- Consultar un rango de fechas del cumplimiento de horarios con opción de filtrar la información por funcionario.

6) ¿Quién utilizara el modulo final?

- En este caso lo utilizaran solo dos funcionarios, la jefe área del área de fiscalización aduanera y quien las habla secretaria del área de Despacho “Carmen Cecilia Rozo” (entrevistada) de la seccional; encargada de realizar el proceso de liquidación de horas extras y compensatorios en su totalidad, y un modo de solo vista para la revisión de cumplimiento de turno por parte de la jefe del área de fiscalización aduanera.

7) ¿Qué características debería tener el nuevo aplicativo para resolver el problema?

- Principalmente que filtre por funcionario información relacionada con su cargo nominal, auto comisorio diario correspondiente por fechas, cantidad de actas de hechos, cantidad de actas de aprehensión, valor total de dichas actas, descripción de festivo dado el caso y horas de registro del digi-turno en dicho día.

8) ¿Qué se considera un resultado “correcto”?

- Un aplicativo de fácil manejo y entendimiento con información bien organizada y veraz, sin posibilidades de edición.

9) ¿Cuáles son las salidas principales del módulo?

- Las horas registradas por el digi-turno, las cuales darán el respectivo seguimiento a los turnos a cumplir por los funcionarios del grupo operativo.

10) ¿Cuáles son las restricciones?

- La información generada por el modulo solo podrá ser conocida por la persona quien dará uso, en este caso la secretaria del área de despacho y la jefe del área de fiscalización aduanera.

*Tabla 10 Plantilla aplicada de la entrevista*

- Aplicación de la plantilla de lista de requerimientos extraídos de los pasos anteriores sin entrar en detalles.

	<b>LISTA DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE IDENTIFICADOS</b>	<b>FECHA</b>		
		AÑO	MES	DÍA
		2016	02	25
<b>ADMINISTRACIÓN</b>		<b>DEPENDENCIA</b>		
DIRECCIÓN SECCIONAL DELEGADA DE IMPUESTOS Y ADUANAS DE PAMPLONA		LIDER ÁREA DE INFORMÁTICA		
<b>PROCESO</b>				
LIQUIDACIÓN DE HORAS EXTRAS Y COMPENSATORIOS GRUPO OPERATIVO				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lista de requerimientos identificados sin entrar en detalle:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acceso a las minutas manejadas por la vigilancia de la entidad.</li> <li>✓ Acceso a la información del digi-turno desde el SINDA.</li> <li>✓ Acceso a la información referente a los turnos de trabajo semanales de los funcionarios.</li> <li>✓ Acceso a la información de autos comisorios diarios de carretera.</li> <li>✓ Acceso a la información de actas de carretera diarias realizadas por los funcionarios.</li> <li>✓ Acceso a toda a información de los funcionarios datos personales y demás.</li> </ul> </li> </ul>				

*Tabla 11 Plantilla aplicada de lista de requerimientos*

### 3.2.2 Análisis de requerimientos

- De acuerdo a lo obtenido anteriormente en la entrevista se procedió a extraer la lista de requerimientos identificados, analizándolos y clasificándolos por una prioridad establecida.

	<b>LISTA DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE ANALIZADOS</b>		<b>FECHA</b>		
			<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>DÍA</b>
			2016	02	29
<b>ADMINISTRACIÓN</b>			<b>DEPENDENCIA</b>		
DIRECCIÓN SECCIONAL DELEGADA DE IMPUESTOS Y ADUANAS DE PAMPLONA			LIDER ÁREA DE INFORMÁTICA		
<b>PROCESO</b>					
LIQUIDACIÓN DE HORAS EXTRAS Y COMPENSATORIOS GRUPO OPERATIVO					
<b>Requerimiento identificado sin entrar en detalle</b>			<b>Prioridad de requerimiento (Indispensable, sumamente importante, mediamente importante o poco importante)</b>		
Acceso a las minutas manejadas por la vigilancia de la entidad			Poco importante		
Acceso a la información del digi-turno desde el SINDA.			Indispensable		
Acceso a la información referente a los turnos de trabajo semanales de los funcionarios.			Indispensable		
Acceso a la información de autos comisorios diarios de carretera.			Sumamente importante		

Acceso a la información de actas de carretera diarias realizadas por los funcionarios.	Sumamente importante
Acceso a toda a información de los funcionarios datos personales y demás.	Indispensable
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OBSERVACIONES:</b> Ninguna.</li> </ul>	

*Tabla 12 Plantilla aplicada con la lista de requerimientos analizados*

### 3.2.3 Especificación de requerimientos

- Se da conocimiento del respectivo mapa de procesos vigente de la DIAN resaltando los procesos principales en los que afecta o interviene el módulo de liquidación de horas extras y compensatorios del grupo operativo de la seccional.

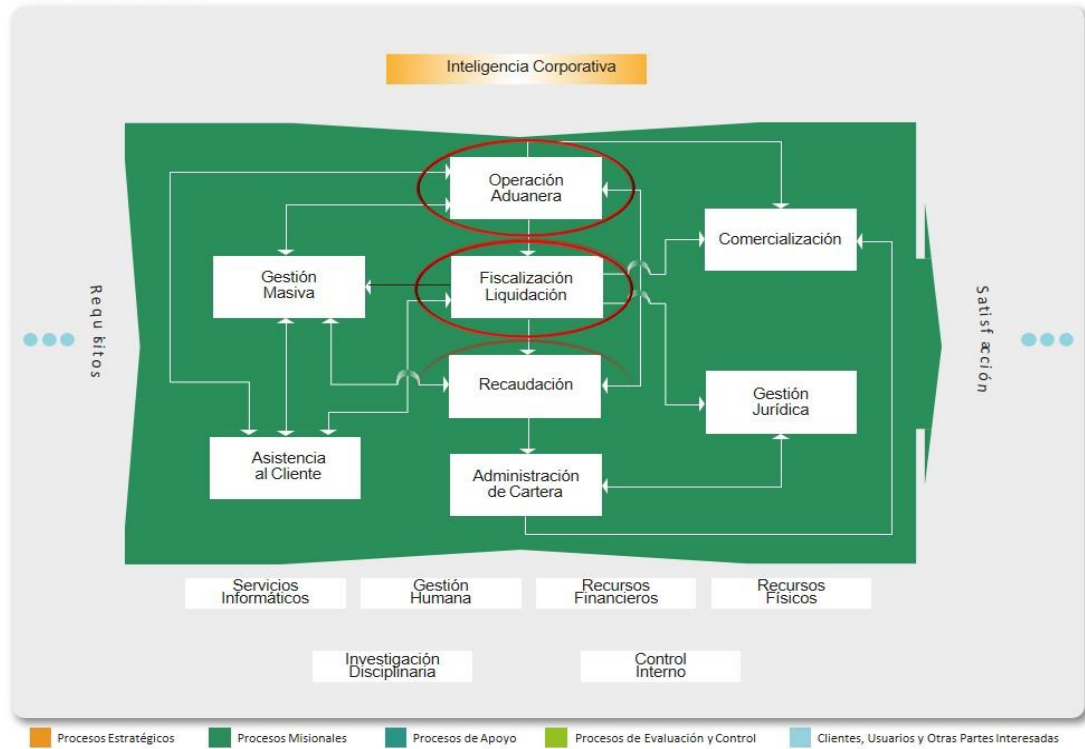


Figura 2 Mapa de procesos de la DIAN

- Dentro de estos procesos principales de la organización (Operación aduanera y Fiscalización - Liquidación) hacen parte las siguientes actividades para con el nuevo módulo del SINDA a desarrollar.

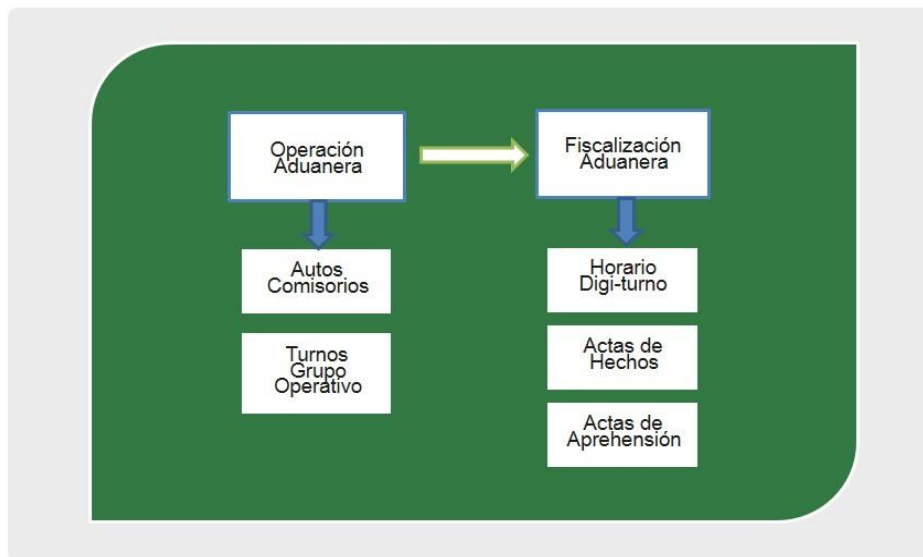


Figura 3 Actividades de los procesos involucrados en el nuevo módulo del SINDA

- Seguidamente se documentaron el total de requerimientos dando uso de la plantilla ya establecida. En este caso por ser en su mayoría requerimientos funcionales (servicios que debe proporcionar el sistema) se clasificaron según la prioridad que tienen en el desarrollo del software, especificando también las características de cada uno de ellos.

 <b>DIAN</b> <sup>®</sup> Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales	<b>REQUERIMIENTOS DETALLADOS</b>	<b>FECHA</b>		
		AÑO	MES	DÍA
		2016	03	04
<b>ADMINISTRACIÓN</b>		<b>DEPENDENCIA</b>		
DIRECCIÓN SECCIONAL DELEGADA DE IMPUESTOS Y ADUANAS DE PAMPLONA		LIDER ÁREA DE INFORMÁTICA		

<b>PROCESO:</b>	
LIQUIDACIÓN DE HORAS EXTRAS Y COMPENSATORIOS DEL GRUPO OPERATIVO	
Código de Requerimiento	Nombre de requerimiento
01	Datos de funcionarios
<b>Descripción del Requerimiento:</b> <i>Información de cada funcionario, datos personales y demás incluidos en la base de datos de la entidad.</i>	
<b>Dependencias:</b> <i>Ninguno.</i>	<b>Datos específicos:</b> <i>Nombres y apellidos, identificación, área de trabajo y cargo nominal.</i>
<b>Importancia:</b> <i>Para liquidar horas extras y compensatorios el usuario final requiere conocer el valor a pagar según su cargo nominal, para esto requerimos de la información personal.</i>	<b>Prioridad:</b> <i>Alta.</i>
Código de Requerimiento	Nombre de requerimiento
02	Digi turno
<b>Descripción del Requerimiento:</b> Acceso a la información registrada en el Digi turno, el cual comprende lo que son las horas registradas por cada funcionario en la seccional al entrar y salir de su horario de trabajo.	
<b>Dependencias:</b> <i>Ninguno.</i>	<b>Datos específicos:</b> <i>Horas de entrada y salida de turno de los funcionarios del grupo operativo.</i>
<b>Importancia:</b> <i>Información utilizada para el cálculo de las horas laboradas por cada funcionario.</i>	<b>Prioridad:</b> <i>Alta.</i>
Código de Requerimiento	Nombre de requerimiento
03	<i>Turnos de trabajo</i>
<b>Descripción del Requerimiento:</b> <i>Cuadros semanales de los turnos de trabajo del grupo operativo.</i>	
<b>Dependencias:</b> <i>Autos comisarios diarios de carretera.</i>	<b>Datos específicos:</b> <i>Horarios de turno de trabajo diario de cada funcionario.</i>
<b>Importancia:</b> <i>Información base para la revisión del cumplimiento del turno de trabajo correspondiente de cada funcionario.</i>	<b>Prioridad:</b> <i>Alta.</i>



<b>Código de Requerimiento</b>	<b>Nombre de requerimiento</b>
04	Autos Comisorios
<b>Descripción del Requerimiento:</b> Información sobre los autos comisorios diarios de carretera del grupo operativo (Numero de auto comisorio, fecha, lugar, coordinador y quien autoriza), información que es manejada en el sistema SINDA de la entidad..	
<b>Dependencias:</b> Ninguno.	<b>Datos específicos:</b> Numero de auto comisorio, fecha de comisión, lugar, coordinador y quien autoriza la comisión.
<b>Importancia:</b> Sin Auto comisorio, es decir, sin comisión un funcionario no puede realizar un turno de trabajo.	<b>Prioridad:</b> Alta.
<b>Código de Requerimiento</b>	
<b>Nombre de requerimiento</b>	
05	Actas de Carretera
<b>Descripción del Requerimiento:</b> Información sobre las actas de carretera realizadas por cada funcionario en sus respectivos turnos de trabajo (Actas de hechos y actas de aprehensión), esta información es manejada dentro del sistema SINDA de la entidad.	
<b>Dependencias:</b> Autos Comisorios.	<b>Datos específicos:</b> Numero de Acta de hechos, fecha, lugar, dependencia, área, funcionario y descripción detallada del acta; la misma información para con las actas de aprehensión.
<b>Importancia:</b> Las actas de carreteras realizadas por cada funcionario evalúan el cumplimiento de sus turnos de trabajo y sus funciones.	<b>Prioridad:</b> Media.
<b>Código de Requerimiento</b>	
<b>Nombre de requerimiento</b>	
06	Minutas vigilancia
<b>Descripción de Requerimiento:</b> Acceso a las minutas (planillas) manejadas por la vigilancia de la entidad en las que se plasma el control de entradas y salidas, con observaciones de todo el personal de la entidad.	
<b>Dependencias:</b> Ninguno.	<b>Datos específicos:</b> Horas de entrada y salida entre turnos por parte de los funcionarios del grupo operativo.

<p><b>Importancia:</b> <i>Revisión de cumplimiento completo del turno respectivo de cada uno de los funcionarios, esta revisión la realiza el usuario final dando uso de las planillas utilizadas por la vigilancia de la entidad.</i></p>	<p><b>Prioridad:</b> Baja.</p>

Tabla 13 Plantilla aplicada de requerimientos detallados

### 3.2.4 Validación y verificación de requerimientos

- Se realizaron lecturas y correcciones a los requerimientos obtenidos para así lograr las validaciones con respecto a la información transmitida de lo que el usuario solicita para su nuevo proceso a automatizar.
- Se aplicó la plantilla de sketches y storyboards para así validar que lo que quiere el usuario final es lo correcto con respecto a los requerimientos obtenidos y seguidamente ser dados a conocer al mismo para su previa aceptación del nuevo módulo a ser desarrollado.

	<p align="center"><b>SKETCHES Y STORYBOARDS CORRESPONDIENTE A LAS INTERFACES DEL USUARIO</b></p>	<p align="center"><b>FECHA</b></p>		
		<p align="center">AÑO</p>	<p align="center">MES</p>	<p align="center">DÍA</p>
		<p align="center">2016</p>	<p align="center">04</p>	<p align="center">20</p>
<p align="center"><b>ADMINISTRACIÓN</b></p>		<p align="center"><b>DEPENDENCIA</b></p>		
<p align="center">DIRECCIÓN SECCIONAL DELEGADA DE IMPUESTOS Y ADUANAS DE PAMPLONA</p>		<p align="center">LIDER ÁREA DE INFORMÁTICA</p>		
<p align="center"><b>PROCESO:</b></p>				
<p align="center">LIQUIDACIÓN DE HORAS EXTRAS Y COMPENSATORIOS DEL GRUPO OPERATIVO</p>				

- Modo de consulta para el usuario final.



CUMPLIMIENTO TURNOS GRUPO OPERATIVO – LIQUIDACIÓN DE HORAS EXTRAS Y COMPENSATORIOS

FUNCIONARIO:  ▼

SELECCIONE UN RANGO DE FECHAS:

DESDE:  (mm/dd/aaaa)

HASTA:  (mm/dd/aaaa)

**GENERAR REPORTE**



Volver



Salir

- Reporte a generar.



CUMPLIMIENTO TURNOS GRUPO OPERATIVO – LIQUIDACIÓN DE HORAS EXTRAS Y COMPENSATORIO

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Cargo Nominal</b>	<b>Auto Comisorio</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción de fecha</b>	<b>Actas de Hechos</b>	<b>Actas de Aprehensión</b>	<b>Valor total de Actas realizadas</b>	<b>Horas de registro</b>	<b>Horas laboradas</b>
<i>Nombre y apellidos del funcionario</i>	<i>Cargo nominal del funcionario</i>	<i>Numero del auto comisorio del turno</i>	<i>Fecha de la comisión</i>	<i>Descripción si es festivo</i>	<i>Cantidad de actas de hechos</i>	<i>Cantidad de actas de aprehensión</i>	<i>Valor total de las actas de hechos y de aprehensión</i>	<i>Registros del Digi-turno</i>	<i>Cantidad de horas laboradas</i>



Volver



Salir

Tabla 14 Plantilla aplicada de sketches y storyboards

## 4 Conclusiones, recomendaciones y trabajos futuros

### 4.1 Conclusiones

Los procesos de desarrollo de software deben ser ajustados a las necesidades particulares de cada organización que produce software, como estrategia de eficiencia frente al logro de sus objetivos.

En este trabajo se propuso un procedimiento con diferentes actividades que se consideraron adecuadas para con el tipo de software a desarrollar, las cuales son establecidas como opciones por diferentes autores que las consideran como válidas para el desarrollo de la ingeniería del software y que se consideraron como las que mejor se ajustaban en el software a desarrollar.

La importancia de la ingeniería de requerimientos sigue creciendo y con ello también lo hace la falta de atención adecuada a esta actividad. Existen aún muchas metodologías para un desempeño ideal en el área de la ingeniería de requerimientos, por lo cual, se piensa que encontrar la metodología adecuada siempre será una pregunta abierta para toda organización que desarrolla software, puesto que cada una de ellas dará a saber que existen variedad de soluciones frente a un problema.

El poder establecer unos métodos o técnicas para un estudio de requerimientos completo y estable, es indispensable en toda organización para impedir la presencia de errores en etapas posteriores del desarrollo del software, los cuales pueden resultar ser costosos de corregir más adelante. De ahí la importancia en la metodología de la ingeniería de requerimientos en crear métodos o técnicas ágiles y completas frente a los requerimientos del sistema que el usuario solicita.

Las actividades de ingeniería de requerimientos dentro de estas empresas se llevan a cabo a través de metodologías no estructuradas expuestas a la presencia de errores comunes, es por ello que las mejores alternativas para orientar a buenas soluciones de problemáticas deben estar en métodos abiertos y ágiles de manera que no se dejen a un lado las herramientas o técnicas establecidas.

El continuo desarrollo de la ingeniería de requerimientos, junto con la necesidad de obtener sistemas de información más completos, rápidos y seguros siguen inspirando la búsqueda de metodologías más óptimas para el desarrollo de la ingeniería de requerimientos.

## 4.2 Recomendaciones

Se debe tener presente que la ingeniería de requerimientos es una actividad que no solo involucra al grupo de desarrolladores, sino que también hacen parte de ella los usuarios, clientes y demás involucrados en los procesos del software, las buenas relaciones entre desarrolladores y usuarios es de vital importancia para establecer una buena comunicación para con la definición de necesidades de los usuarios ya que dichos usuarios no siempre conocen sus propias necesidades y durante el transcurso del proyecto esas necesidades y prioridades pueden cambiar.

La correcta y organizada documentación en el desarrollo de la ingeniería de requerimientos suma un papel importante frente a los estudios o análisis de requerimientos previamente obtenidos en cada fase, es por ello que con una buena documentación de cada proceso se facilitarían los análisis o correcciones de información proporcionada por los usuarios y captada por los desarrolladores.

## 4.3 Trabajos futuros

Finalmente, se proponen como trabajos futuros las siguientes actividades relacionadas con los temas tratados en este trabajo:

- Búsqueda y uso de herramientas de software libre que contribuyan y faciliten de una u otra forma el manejo de requerimientos en el desarrollo de software.
- Uso de repositorios que hagan parte del servidor de la organización con el fin de salvaguardar versiones de procedimientos aplicados en dichos desarrollos de software.

Actividades que no se sugieren en nuestro procedimiento pero que podrían mejorar el procedimiento a futuro.

## 5 Referencias

### 5.1 Bibliográficas

- Agut, R. M. (2001). *Especificación de requisitos de software - Universitat Jaume I*. España.
- Braude, E. J. (2003). *INGENIERÍA DE SOFTWARE - Una perspectiva orientada a objetos*. México: Alfaomega.
- Chaves, M. A. (2007). La ingeniería de Requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software. *Revista InterSedes*, 2-6.
- Fuentes, M. d. (2011). *Análisis de Requerimientos*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Huebe, L. P. (2005). *Ingeniería de Requerimientos*. Pachuca (México).
- INTECO (Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación). (2009). *Curso de introducción a la Ingeniería del Software*. España: Laboratorio Nacional de Calidad del Software.
- María José Escalona - Nora Koch. (2002). *Ingeniería de Requisitos en Aplicaciones para la Web Un estudio comparativo*. Sevilla (España).
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería de software - Un enfoque práctico*. México: McGraw Hill.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software - Séptima edición*. Madrid (España): PEARSON.

### 5.2 Web

- Carmona, C. M.-N. (08 de 01 de 2009). scielo.org. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0012-73532010000400021](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532010000400021)
- Castaño, D. F. (01 de 08 de 2013). Institucion Educativa Academico. Obtenido de <http://diegoforever.wikispaces.com/file/view/MANUAL+DEL+SISTEMA.pdf>
- Laboratorio de Ingeniería de Software. (15 de 10 de 2010). icesi. Obtenido de [http://www.icesi.edu.co/departamentos/tecnologias\\_informacion\\_comunicaciones/proyectos/lisa/home/analisis/srs/srs](http://www.icesi.edu.co/departamentos/tecnologias_informacion_comunicaciones/proyectos/lisa/home/analisis/srs/srs)
- Miguel, O. (18 de 09 de 2013). *blogspot*. Obtenido de <http://fasesdeciclodevida.blogspot.com.co/>
- Negrin, A. (11 de 04 de 2015). *DocSlide*. Obtenido de <http://documentslide.com/documents/representacion-de-requerimientos-proceso-de->

ingenieria-de-requerimientos-estudio-de-factibilidad-encuentran-los-usuarios-actuales-que-sus-necesidades.html

Rodriguez, S. C. (12 de 10 de 2013). *Marketline*. Obtenido de <http://proyectomarketline.blogspot.com.co/2011/10/ingenieria-de-requisitos.html>

Flor, Y. J. (28 de 01 de 2016). *m.exam-10*. Obtenido de <http://m.exam-10.com/doc/31146/index.html>