

**Universidad de las Ciencias Informáticas**

**Facultad 3**



**Propuesta de un proceso para la Captura de Requisitos de la  
segunda fase del desarrollo del proyecto de Modernización  
de los Registro y Notarías de la República Bolivariana de  
Venezuela**

Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático.

**Autor(es):** Maylín Bacallao Martínez.

Yaumarys Pino Cueto.

**Tutor(es):** Ing. Lizandra Arza Pérez.

Ing. Yosvany Márquez Ruiz.

Ciudad de la Habana

Mayo 2007.

## DECLARACION DE AUTORIA

Declaramos que somos las únicas autoras del presente trabajo. Autorizamos a la Facultad 3 y a la Universidad de las Ciencias Informáticas para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmamos la presente a los *8 días* del mes de *mayo* del *2007*.

---

Maylín Bacallao Martínez

Autor

---

Yaumarys Pino Cueto

Autor

---

Ing. Lizandra Arza Pérez

Tutora

---

Ing. Yosvany Márquez Ruiz

Tutor

*“No hay nada más poderoso que una idea cuando llega su momento”*  
**Víctor Hugo**

A mis padres, por su amor, su dedicación, su confianza y por ser los seres más maravillosos que conozco.

**Maylín**

A mis padres por el amor que me han brindado, por la confianza que han depositado en mí y por ser las personas más buena que he conocido.

**Yaumarys**

## Agradecimientos

Deseamos expresar nuestro más profundo y sincero agradecimiento a nuestros tutores **Liza y Yosva** por todo el apoyo que nos han dado durante la realización de este trabajo, sin su ayuda no hubiera sido posible realizarlo.

A todos **nuestros profes** que durante todo este tiempo fueron parte de nuestra formación y a los que durante cinco años han dado lo mejor de sí para lograr en nosotras una formación integral.

A los que colaboraron y nos ayudaron con las entrevistas, **Oscar, Alexei, Yanela, Michael, Yosvany, Yarina, Kiosmy, Ana María, Maykel, Eileen y a Yadira**, todos mil gracias. Al **equipo de tutores** que semanalmente nos estuvieron evaluando por su contribución gracias.

A todas aquellas personas con las que hemos compartido estos momentos hermosos de la vida.

A todas las personas que en los últimos días de trabajo han hecho todo lo posible para que este día se hiciera realidad, que han ayudado e impulsado a terminar el mismo y que en este momento los tenemos muy presente.

A la **UCI** y a **Fidel** por permitirnos formar parte de este proyecto futuro.

A la **Revolución Cubana** por darnos la posibilidad de graduarnos como Ingenieros Informáticos.

A todos los que al menos una vez nos dijeron: "...Y la tesis?"

Nos disculpan si queda alguien por mencionar, a todos les estamos más que agradecidas

A **mimi** y **papá**, por el cariño y el amor que me han brindado toda la vida, por servirme de inspiración en todo plan que me he trazado, incluyendo este sueño realizado; a ellos les debo todo lo que soy y tengo.

A mis **hermanos** por ser mis guías, y por el compromiso que tengo con ellos de ser cada día mejor en el campo profesional.

A mis **sobrinos** por obligarme a servirles de ejemplo y por ser además los mejores sobrinos del mundo.

A tía **Lina** y **Maria** por creer en mí.

A los vecinos que son mi familia y a mi familia por confiar en mi hasta el último momento.

A **Vane** por ser mi hermana, por ayudarme y soportarme a todo lo largo de mi carrera.

A **Luly**, **Yaumi**, **Olía**, **Yei** y **Yoe** por esos momentos buenos y malos que compartimos a lo largo de la carrera y por ser parte de este momento tan especial.

A mi **novio** por estar siempre.....

A todos mis **amigos** por poder contar con ellos, por los ratos compartidos y porque de una forma u otra han aportado su granito de arena.

Y a **Dios**, por su infinito amor.

**Maylín**

A mí **mamita** que siempre ha estado a mi lado ayudándome en todo momento y brindándome todo su amor.

A mi **papá**, que tanto se ha sacrificado por mí para lograr que este sueño se haga realidad.

A mi **hermano** por ser tan especial y por estar a mi lado en momentos difíciles, siendo más que un hermano.

A **Reini** porque es la persona más maravillosa que he conocido, por haber estado a mi lado por más de 5 años, ayudándome y brindándome su apoyo y su amor incondicional, te agradezco por ser como eres.....

A mi **segunda madre tiatata** y a mi **abuelita** por siempre tenerme presente en sus oraciones.

A mis **primos** y **tíos** por confiar en mí.

A mis amigas **Olía**, **Yei**, **May**, **Luly** y **Yoe** por ser mis hermanitas y por compartir tantos momentos de felicidad y de tristezas durante todo este tiempo.

A **Liza** nuestra tutora por ayudarnos tanto, sin su ayuda no hubiera sido posible este resultado.

A **Yariel** y **Juan Carlos** por esos momentos que me han hecho pasar durante estos días de tensión y sacrificio aquí en Venezuela lejos de mi familia.

Y a **Dios**, por protegerme siempre.....

**Yaumarys**

## Resumen

La Ingeniería de Software es la rama de la Ingeniería que aplica los principios de la Ciencia de la Computación y las matemáticas para lograr soluciones de software efectivas, es decir, permite elaborar consistentemente productos de software correctos y utilizables. La ingeniería de software es una disciplina que define un conjunto de etapas parcialmente ordenadas con la intención de lograr un objetivo, en este caso, la obtención de un producto de software de calidad. Dentro de esta ciencia se incluye el proceso de desarrollo de software. Como fase importante dentro del proceso de desarrollo de software se encuentra la Captura de Requisitos (CR) donde se definen las características que debe tener el sistema a desarrollar.

Durante la Captura de Requisitos de los proyectos de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) en particular al proyecto de Registros y Notarías de la República Bolivariana de Venezuela se han incurrido en muchas deficiencias que han conllevado a atrasos en los cronogramas de entrega del producto final y muchas veces a sobregiros del presupuesto. Es por esta situación que en el presente trabajo se realiza un estudio del arte donde se habla sobre el proceso de desarrollo de software y cuáles son las actividades, técnicas y herramientas de la Ingeniería de Requerimientos (IR) que se deben utilizar para llevar a cabo una Captura de Requisitos eficiente.

Debido a lo planteado anteriormente surge la necesidad de elaborar una propuesta de un proceso para llevar a cabo la Captura de Requisitos de la segunda fase del proyecto de Modernización de los Registros y Notarías de la República Bolivariana de Venezuela con el fin de lograr una organización y planificación del proceso, que con su aplicación garantice la calidad y veracidad de la información obtenida.

La propuesta que se obtiene define las etapas, actividades y tareas que deben desarrollarse, así como los roles que se deben involucrar en cada una de ellas y los artefactos que se necesitan o se obtienen como parte del proceso.

# Índice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ÍNDICE</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....  | <b>8</b>  |
| <b>CAPITULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....                              | <b>13</b> |
| <b>1. INGENIERÍA DEL SOFTWARE</b> .....                                      | <b>13</b> |
| 1.1. PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....                                  | 14        |
| 1.1.1. ¿Qué son los requerimientos? .....                                    | 15        |
| 1.1.2. Tipos de Requerimientos.....  | 16        |
| 1.1.3. ¿Por qué es necesaria una etapa de Requerimientos?.....               | 17        |
| 1.1.4. Documento de Requerimientos .....                                     | 17        |
| 1.1.5. Dificultades para definir Requerimientos .....                        | 18        |
| 1.1.6. ¿Qué es la Ingeniería de Requerimientos? .....                        | 18        |
| 1.1.7. Importancia de la Ingeniería de Requerimientos.....                   | 19        |
| 1.1.8. Personal Involucrado en la Ingeniería de Requerimientos .....         | 19        |
| 1.2. MODELO DE PROCESOS DE LA IR .....                                       | 21        |
| 1.2.1. ¿Para qué un proceso de Ingeniería de Requerimientos? .....           | 21        |
| 1.2.2. Tipos de modelos de Proceso de la IR.....                             | 21        |
| 1.2.2.1. Modelo Tradicional en Cascada.....                                  | 22        |
| 1.2.2.2. Modelo en Espiral.....  | 23        |
| 1.3. ACTIVIDADES DE LA INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS .....                    | 24        |
| 1.4. METODOLOGÍAS Y ESTÁNDARES EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE ..... | 28        |
| 1.4.1. RUP .....   | 28        |
| 1.4.1.1. ¿Qué es RUP? .....  | 28        |
| 1.4.1.2. Flujo de Trabajo de los Requisitos .....                            | 28        |
| 1.4.2. XP.....   | 30        |
| 1.4.2.1. Fases del XP .....  | 30        |
| 1.4.2.2. Proceso de Captura de Requisitos con XP .....                       | 30        |
| 1.4.2.3. Roles XP .....  | 31        |
| 1.4.3. IEEE .....  | 31        |
| 1.4.4. CMM. (Capability Maturity Model) .....                                | 32        |
| 1.5. TÉCNICAS DE LA INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS.....                        | 33        |
| 1.5.1. Entrevistas y cuestionarios .....                                     | 34        |
| 1.5.2. Desarrollo Conjunto de Aplicaciones (JAD).....                        | 35        |
| 1.5.3. Sistemas Existentes.....  | 35        |
| 1.5.4. Grabaciones de video y audio.....                                     | 36        |
| 1.5.5. Tormenta de ideas (Brainstorming).....                                | 37        |
| 1.5.6. Arqueología de documentos.....  | 37        |
| 1.5.7. Aprendiz.....   | 38        |
| 1.5.8. Observación .....   | 38        |
| 1.5.9. Talleres de Trabajo basados en los Casos de Uso.....                  | 39        |
| 1.5.10. Prototipos .....   | 39        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 1.5.11.  | Análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades)..... | 40        |
| 1.5.12.  | Diagrama de pescado (Ishikawa Diagram) .....                          | 40        |
| 1.5.13.  | Glosario.....   | 41        |
| 1.5.14.  | Diagrama de actividad (DCO).....                                      | 41        |
| 1.5.15.  | Documento Especificación de Requisitos   Casos de uso .....           | 41        |
| 1.5.16.  | Casa de calidad o QFD .....   | 42        |
| 1.5.17.  | Lista de verificación (Checklist).....                                | 42        |
| 1.6.     | HERRAMIENTAS AUTOMATIZADAS DE GESTIÓN DE REQUISITOS .....             | 43        |
| 1.6.1.   | Comparación entre las herramientas de Gestión de Requisitos.....      | 43        |
|          | CONCLUSIONES .....  | 44        |
|          | <b>CAPITULO 2: CARACTERIZACION DE LA ORGANIZACIÓN .....</b>           | <b>46</b> |
| 2.1.     | CARACTERIZACIÓN DEL EQUIPO DE DESARROLLO .....                        | 47        |
| 2.1.1.   | Roles que deben estar presentes en la Captura de Requisitos .....     | 48        |
| 2.2.     | CARACTERIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN A INFORMATIZAR.....                | 50        |
| 2.3.     | CARACTERIZACIÓN DEL SOFTWARE .....                                    | 52        |
| 2.4.     | CAPTURA DE REQUISITOS EN LA PRIMERA FASE DEL PROYECTO .....           | 54        |
| 2.4.1.   | Fortalezas de la Captura de Requisitos.....                           | 54        |
| 2.4.2.   | Debilidades de la Captura de Requisitos .....                         | 55        |
| 2.4.3.   | Amenazas de la Captura de Requisitos.....                             | 56        |
| 2.5.     | ELEMENTOS PARA UNA CORRECTA GESTIÓN DE REQUISITOS .....               | 56        |
|          | CONCLUSIONES .....  | 58        |
|          | <b>CAPITULO 3: PROPUESTA .....</b>                                    | <b>60</b> |
| 3.1.     | DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PROPUESTO .....                               | 60        |
| 3.2.     | OBJETIVOS DEL PROCESO PROPUESTO.....                                  | 61        |
| 3.3.     | FLUJO DEL PROCESO PROPUESTO.....                                      | 62        |
| 3.4.     | ROLES INVOLUCRADOS.....   | 62        |
| 3.4.1.   | Roles de la parte cliente.....  | 63        |
| 3.4.2.   | Roles del Equipo de desarrollo.....                                   | 65        |
| 3.5.     | ARTEFACTOS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO PROPUESTO.....               | 70        |
| 3.6.     | TÉCNICAS QUE SE UTILIZAN EN EL PROCESO PROPUESTO.....                 | 72        |
| 3.7.     | DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS.....  | 74        |
| 3.7.1.   | Etapa Análisis y Planificación .....                                  | 74        |
| 3.7.1.1. | Descripción .....   | 74        |
| 3.7.1.2. | Objetivo .....  | 74        |
| 3.7.1.3. | Actividades .....   | 75        |
| 3.7.1.4. | Imagen del flujo de actividades .....                                 | 76        |
| 3.7.1.5. | Artefactos de entrada.....  | 77        |
| 3.7.1.6. | Artefactos de salida .....  | 77        |
| 3.7.2.   | Etapa Modelación del Negocio.....                                     | 77        |
| 3.7.2.1. | Descripción .....   | 77        |
| 3.7.2.2. | Objetivo .....  | 77        |
| 3.7.2.3. | Actividades .....   | 78        |
| 3.7.2.4. | Imagen del flujo de actividades .....                                 | 79        |

|                                    |  |            |
|------------------------------------|--|------------|
| 3.7.2.5.                           | Artefactos de entrada.....   | 80         |
| 3.7.2.6.                           | Artefactos de salida.....  | 80         |
| 3.7.3.                             | <i>Etapa Definición del Sistema</i> .....  | 80         |
| 3.7.3.1.                           | Descripción.....   | 80         |
| 3.7.3.2.                           | Objetivo.....  | 81         |
| 3.7.3.3.                           | Actividades.....   | 81         |
| 3.7.3.4.                           | Imagen del flujo de actividades.....   | 83         |
| 3.7.3.5.                           | Artefactos de entrada.....   | 84         |
| 3.7.3.6.                           | Artefactos de salida.....  | 84         |
| 3.7.4.                             | <i>Etapa Gestión de Cambios a los Requisitos.</i> .....                                | 84         |
| 3.7.4.1.                           | Descripción.....   | 84         |
| 3.7.4.2.                           | Objetivo.....  | 84         |
| 3.7.4.3.                           | Actividades.....   | 85         |
| 3.7.4.4.                           | Imagen del flujo de actividades.....   | 86         |
| CONCLUSIONES.....                  |  | 87         |
| <b>CONCLUSIONES</b> .....          |  | <b>89</b>  |
| <b>RECOMENDACIONES</b> .....       |  | <b>91</b>  |
| <b>REFERENCIAS</b> .....           |  | <b>92</b>  |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....          |  | <b>95</b>  |
| <b>GLOSARIO DE TÉRMINOS.</b> ..... |  | <b>97</b>  |
| <b>ANEXOS</b> .....                |  | <b>102</b> |
|                                    | <i>Anexo 1 Puntos de Partida para la Captura de Requisitos</i> .....                   | 102        |
|                                    | <i>Anexo 2 Fases y Roles de la metodología XP</i> .....                                | 105        |
|                                    | <i>Anexo 3 Roles y Fases del JAD</i> .....   | 107        |
|                                    | <i>Anexo 4 Figura que ilustra el Análisis DAFO</i> .....                               | 108        |
|                                    | <i>Anexo 5 Diagrama de Actividad</i> .....   | 109        |
|                                    | <i>Anexo 6 Documento ESRE   Casos de uso</i> .....                                     | 110        |
|                                    | <i>Anexo 7 Herramientas automatizadas para la Gestión de Requisitos</i> .....          | 111        |
|                                    | <i>Anexo 8 Asociación de requisitos con archivos externos</i> .....                    | 117        |
|                                    | <i>Anexo 9 Clasificación de requisitos</i> .....                                       | 118        |
|                                    | <i>Anexo 10 Modelo de dominio del problema</i> .....                                   | 119        |
|                                    | <i>Anexo 11 Trazabilidad, creación de relaciones y visualización</i> .....             | 120        |
|                                    | <i>Anexo 12 Validación de la especificación</i> .....                                  | 122        |
|                                    | <i>Anexo 13 Soporte de Pruebas</i> .....   | 123        |
|                                    | <i>Anexo 14 Entrevista realizada a informantes claves</i> .....                        | 124        |
|                                    | <i>Anexo 15 Características de los tipos de software existentes</i> .....              | 126        |
|                                    | <i>Anexo 16 Descripción de los artefactos</i> .....                                    | 128        |
|                                    | <i>Anexo 17 Plantilla Base de Documentación</i> .....                                  | 136        |
|                                    | <i>Anexo 18 Plantilla Documento de Evaluación de la Áreas de la Organización</i> ..... | 138        |
|                                    | <i>Anexo 19 Plantilla Documento Visión</i> .....                                       | 145        |
|                                    | <i>Anexo 20 Plantilla Plan de Requerimientos</i> .....                                 | 152        |
|                                    | <i>Anexo 21 Plantilla Procesos Elementales del Negocio</i> .....                       | 155        |
|                                    | <i>Anexo 22 Plantilla Documento de Requerimientos</i> .....                            | 157        |

|  |            |
|--|------------|
| <i>Anexo 23 Plantilla Documento de Prototipo de Interfaz de Usuario.....</i> | <i>159</i> |
| <i>Anexo 24 Plantilla Mapa de Proceso.....</i>                               | <i>161</i> |
| <i>Anexo 25 Plantilla Ficha de Procesos.....</i>                             | <i>162</i> |
| <i>Anexo 26 Plantilla Documento de los Perfiles de cargos.....</i>           | <i>164</i> |
| <i>Anexo 27 Plantilla Organigrama.....</i>                                   | <i>167</i> |
| <i>Anexo 28 Plantilla Plan de contactos con el cliente.....</i>              | <i>168</i> |
| <i>Anexo 29 Documento del Modelo de Negocio.....</i>                         | <i>171</i> |
| <i>Anexo 30 Plantilla Modelo de Casos de Uso del Sistema.....</i>            | <i>174</i> |
| <i>Anexo 31 Plantilla Cronograma de la Captura de Requisitos.....</i>        | <i>177</i> |
| <i>Anexo 32 Plantilla Glosario de Términos.....</i>                          | <i>179</i> |
| <i>Anexo 33 Plantilla de no Conformidades.....</i>                           | <i>181</i> |
| <i>Anexo 34 Plantilla Lista de Riesgos.....</i>                              | <i>183</i> |
| <i>Anexo 35 Plantilla Registro de revisión.....</i>                          | <i>187</i> |
| <i>Anexo 36 Plantilla Minuta de Entrega.....</i>                             | <i>190</i> |
| <i>Anexo 37 Etapa-Análisis y Planificación.....</i>                          | <i>192</i> |
| <i>Anexo 38 Modelación del Negocio.....</i>                                  | <i>199</i> |
| <i>Anexo 39 Definición del Sistema.....</i>                                  | <i>207</i> |
| <i>Anexo 40 Gestión de Cambios a los Requisitos.....</i>                     | <i>215</i> |



## **Introducción**

La Informática es la disciplina que estudia el tratamiento automático de la información utilizando dispositivos electrónicos y sistemas computacionales. En lo que hoy se conoce como Informática influyen muchas de las técnicas y herramientas que el hombre ha desarrollado a lo largo de la historia para apoyar y potenciar sus capacidades de memoria, de pensamiento y de comunicación.

La Informática, por su rapidez de crecimiento y expansión, ha venido transformando rápidamente las sociedades actuales; sin embargo el público en general solo las conoce superficialmente. Lo importante para entrar en el asombroso mundo de la computación, es perderle el miedo a esa extraña pantalla, a ese complejo teclado y a esos misteriosos discos y así poder entender lo práctico, lo útil y sencillo que resulta tenerlas como aliado en el día a día.

La Informática se utiliza en diversidad de tareas y ramas de la sociedad por ejemplo: elaboración de documentos, control de procesos y robots industriales, telecomunicaciones y vigilancia, así como el desarrollo de juegos y multimedia. En la Informática convergen un conjunto de fundamentos esenciales como son: las ciencias de la computación, la programación y el proceso para el desarrollo de software. Este último tiene gran importancia dentro de esta ciencia ya que garantiza la obtención de un producto final.

Son muchas las metodologías que guían y/o definen procesos para el desarrollo de software, además de que con el pasar de los años se han realizado estudios para definir y aplicar un proceso de desarrollo de software efectivo que conlleva al establecimiento de metodologías y herramientas que definen y soportan cada una de las actividades de la Ingeniería de Requerimientos. También existen estándares de calidad con el fin de establecer normas para dichos procesos. Al definir el proceso de desarrollo de software se especifican diferentes etapas que lo componen y que determinan los pasos a realizar para obtener el producto final. Independientemente de la metodología a utilizar, como una fase importante en el proceso se define la etapa de entendimiento del negocio y definición de los Requerimientos que debe cumplir el sistema.

Esta etapa tiene una gran importancia ya que determina las características del sistema que se va a desarrollar, especifica dentro del negocio cuáles son los procesos que se van a automatizar e influye en gran medida en la correspondencia de la aplicación a desarrollar con las necesidades del cliente en cuanto a funcionalidades y características, garantizando con la realización de un buen proceso, la

calidad y veracidad de la información levantada como parte de la modelación del negocio y los requisitos.

La UCI<sup>1</sup> tiene como tarea fundamental formar y preparar futuros Ingenieros Informáticos que con la aplicación de su conocimiento ayudan al desarrollo de la Industria del Software en el país, produciendo software y brindando servicios informáticos. Para esto se necesita un proceso de desarrollo de software eficiente con el fin de crear productos con calidad y que satisfagan las necesidades del cliente. En el área productiva de la UCI se han estado definiendo algunos principios y normas para la producción, pero esto siempre requiere de los ajustes para cada proyecto en específico. Además estos no son definiciones totalmente maduras y completas.

La UCI cuenta hoy con un número importante de proyectos y compromisos de desarrollo de software. De la experiencia obtenida hasta el momento se concluye que en la fase de Captura de Requisitos se han incurrido en errores que han afectado el resultado final de los proyectos. Algunos de estos errores son:

- No dedicar el tiempo que realmente se debe emplear en esta fase.
- No involucrar los roles que se requieren en el equipo de desarrollo.
- No utilizar herramientas para la Gestión de los Requisitos.
- No establecer procesos de Gestión de los Cambios.
- No realizar una correcta selección del personal que participa.
- No hacer una correcta planificación de esta etapa.
- No utilizar técnicas para el levantamiento de información.
- No emplear técnicas de validación de los requisitos.

Todas estas razones influyen de manera directa en el desarrollo del software, aumentando el tiempo empleado, sobregiro del presupuesto y problemas con la calidad del producto.

El Proyecto de Modernización de los Registros y Notarías de la República Bolivariana de Venezuela, es uno de los proyectos que se desarrolla en la Universidad, que como parte de ella, no está ajeno a estos problemas. Se ha desarrollado ya una primera fase que abarca la informatización de los Registros Públicos y Mercantiles, en la cual se evidenciaron algunas de las deficiencias enunciadas anteriormente. Se prevee que se comience la realización de la segunda fase que implica la

---

<sup>1</sup> UCI: Universidad de las Ciencias Informáticas.

informatización de las Notarías y Registros Principales, para la cual se deberían definir los aspectos que puedan contribuir a que no se incurran en los mismos problemas.

Uno de los aspectos fundamentales que se deben tener presente para eliminar muchos de los problemas presentados, es la caracterización del negocio a informatizar para identificar cuáles son las características principales y a partir de esa información comenzar a trabajar. Las características fundamentales del negocio a informatizar del proyecto de Registros y Notarías son las siguientes:

- El documento es el centro del proceso.
- Se rige por leyes y procedimientos establecidos y que a su vez puedan cambiar.
- Organización en medio de un cambio organizacional.

El presente trabajo de diploma pretende dar solución a la **situación problemática** anteriormente expuesta, para lo cual se plantea la siguiente interrogante: ¿Cómo realizar el proceso de CR<sup>2</sup> de manera que garantice la calidad y veracidad de los requisitos del proceso de desarrollo mediante la utilización de buenas prácticas, técnicas y herramientas de la IR<sup>3</sup>?

Consecuentemente, el **Objeto de Estudio** es la Ingeniería de Software en el proceso de desarrollo de sistemas informáticos. Siendo el **Campo de Acción** la Modelación del Negocio y del Sistema en el proyecto de modernización de los Registros y Notarías.

El **objetivo general** del trabajo de Diploma es **elaborar una propuesta para el proceso de Captura de Requisitos en la segunda fase del proyecto de Modernización de los Registros y Notarías de la República Bolivariana de Venezuela.**

De aquí, se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- Identificar técnicas, herramientas, actividades y modelos de la Ingeniería de Requerimientos.
- Realizar un estudio acerca de cómo las diferentes metodologías existentes llevan a cabo el proceso de Ingeniería de Requerimientos.
- Realizar un estudio de los estándares más reconocidos mundialmente para determinar que plantean acerca de la Ingeniería de Requerimientos.
- Identificar y analizar a través de entrevistas y cuestionarios cuáles son las buenas prácticas que se deben aplicar en la CR, para lograr un buen entendimiento del negocio a informatizar y una correcta definición del sistema a desarrollar.

---

<sup>2</sup> CR: Captura de Requisitos.

<sup>3</sup> IR: Ingeniería de Requerimientos.

- Caracterizar a través de entrevistas al proyecto de Registros y Notarías como una organización en su conjunto.
- Identificar las fortalezas y debilidades del proceso de CR del Proyecto de Registros y Notarías en la primera fase.
- Realizar una propuesta para llevar a cabo el proceso de CR de manera eficiente donde se apliquen las buenas prácticas de la IR.
- Con el fin de dar solución a la situación problemática planteada y alcanzar los objetivos trazados se proponen las siguientes **tareas**:
  - Analizar y estudiar los aspectos fundamentales de la Ingeniería de Requerimientos.
  - Elaborar entrevistas para la caracterización de la organización.
  - Aplicar cada entrevista realizada.
  - Procesar la información de cada una de las entrevistas.
  - Caracterizar la organización que se desea informatizar.
  - Identificar las metodologías y estándares más establecidos mundialmente.
  - Caracterizar al Equipo de desarrollo del proyecto de Registros y Notarías.
  - Realizar un estudio sobre los diferentes tipos de software conocidos a nivel internacional fundamentalmente el software de gestión.
  - Caracterizar al software que se desea desarrollar.
  - Estudiar lo que proponen las metodologías acerca de la IR.
  - Estudiar lo que proponen los estándares de la IR.
  - Identificar fortalezas y debilidades del proceso de CR en la primera fase del proyecto de Registros y Notarías.
  - Identificar las dificultades presentadas durante la CR del proyecto de Registros y Notarías.
  - Identificar cuáles son las mejoras que se pueden aplicar a la CR de la segunda fase del proyecto de Registros y Notarías.
  - Estudiar las herramientas para la Gestión de Requisitos.
  - Definir la herramienta a utilizar para la Gestión de Requisitos.
  - Definir los Flujos de Trabajo (FT<sup>4</sup>) del proceso de CR.
  - Definir los roles involucrados en la CR.

---

<sup>4</sup> FT: Flujos de Trabajo.

- Definir las actividades que deben estar presentes en cada uno de los FT definidos.
- Definir los artefactos que se generan durante la CR.
- Realizar plantillas para los artefactos generados en la CR.

Si como resultado de este trabajo se elabora un proceso que tenga en cuenta las técnicas, herramientas y las buenas prácticas de la IR, entonces se alcanzará una mejor planificación de la CR que podrá conllevar a la gestión de la calidad en la modelación de sistemas que describan con claridad, sin ambigüedades, en forma consistente y compacta su comportamiento.

El presente trabajo se **estructura** en tres capítulos:

El primero, **Fundamentos Teóricos** hace alusión a la Ingeniería del software, además de resaltar cuáles son los aspectos generales del proceso de desarrollo de software para la obtención de un producto con calidad y que satisfaga las necesidades del cliente. También se hace énfasis en los requerimientos de un sistema y a la IR como una disciplina de gran importancia dentro del desarrollo de software. En este capítulo también se describen lo que especifican para los requisitos las metodologías y estándares más conocidos mundialmente del proceso de software. Se realiza un estudio de las técnicas más utilizadas para el levantamiento de información.

En el segundo capítulo, **Caracterización de la Organización**, se realiza una caracterización de la organización que se desea informatizar, del Equipo de desarrollo y del software a desarrollar, además de realizarse un análisis del proceso de CR de la primera fase del proyecto de Registros y Notarías para determinar las debilidades y fortalezas de esta fase y cuales pudieran ser mejoras a aplicar en una segunda fase del proyecto utilizando las buenas prácticas de la IR. Para esto se utiliza como método de investigación la entrevista.

En el tercer capítulo, **Propuesta para el Proceso de Captura de Requisitos**, se analizarán las dificultades identificadas en el capítulo anterior y en base a este análisis y utilizando la información procesada en el capítulo 1 se elaborará una propuesta de proceso para la CR que se aplicará en la segunda fase del proyecto de Registros y Notarías. Esta propuesta conjuga la utilización de técnicas, herramientas y buenas prácticas de la IR con la experiencia obtenida de los criterios de las entrevistas realizadas.

## CAPITULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En este capítulo se brinda una vista global de los temas relacionados con la IR como disciplina del proceso de desarrollo de software, se especifica la importancia, actividades, técnicas y herramientas que se aplican en la IR, así como el análisis de las metodologías y estándares más conocidos a nivel mundial acerca de lo que plantean para la CR.

### 1. Ingeniería del Software

Los grandes sistemas de software constituyen actualmente un elemento común en la sociedad, convirtiéndose día a día en imprescindibles para la industria, el comercio y las personas. La producción del software, como cualquier otro producto industrial, necesita de la aplicación de los conceptos, técnicas y métodos de la ingeniería que posibiliten el desarrollo de sistemas de software de calidad dentro de los plazos de tiempo y presupuesto previstos.

Algunos autores acreditados y organismos internacionales profesionales de prestigio tales como el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) o Association for Computing Machinery (ACM) han aportado definiciones más precisas de Ingeniería de Software tales como:

- Ingeniería de Software es el estudio de los principios y metodologías para el desarrollo y mantenimiento de sistemas de software (Zelkovitz, Shaw et al. 1979).
- Ingeniería del Software es la aplicación práctica del conocimiento científico en el diseño y construcción de programas de computadora y la documentación asociada requerida para desarrollar, operar (funcionar) y mantenerlos. Se conoce también como desarrollo de software o producción de software (Boehm diciembre, pp.1226-1241).
- Ingeniería del Software trata el establecimiento de los principios y métodos de la ingeniería a fin de obtener software de modo rentable que sea fiable y trabaje en máquinas reales (Bauer 1972).
- Ingeniería del Software es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación (funcionamiento) y mantenimiento del software; es decir, la aplicación de ingeniería al software (IEEE 1993).

De las definiciones anteriores se puede llegar a la conclusión que con la aplicación correcta de las técnicas y las buenas prácticas de la ingeniería del software se puede obtener un producto de software con calidad.

La dependencia en la sociedad de los sistemas automatizados ha provocado el enfrentamiento de los desarrolladores de software con disciplinas que garanticen la producción de productos de software. De esta forma la Ingeniería de Software juega un papel primordial pues con la aplicación de sus métodos y técnicas posibilita el control del proceso de desarrollo y aumenta la productividad de los desarrolladores, suministrándoles las bases para construir un proyecto de software con calidad y de manera eficiente.

## 1.1. Proceso de desarrollo de Software

El proceso de desarrollo de software se enmarca dentro de la Ingeniería del software como parte fundamental para desarrollar software con calidad. En esencia, el proceso de desarrollo de software "es aquel en que las necesidades del usuario son traducidas en requerimientos de software, estos requerimientos transformados en diseño y el diseño implementado en código, el código es probado, documentado y certificado para su uso operativo" (Jacobson 1998).

El proceso de desarrollo de software requiere por un lado un conjunto de conceptos, una metodología y un lenguaje propio. A este proceso también se le llama el ciclo de vida del software que comprende cuatro grandes fases: concepción, elaboración, construcción y transición (Zavala).

**Concepción:** Define el alcance del proyecto y desarrolla un caso de negocio.

**Elaboración:** Define un plan del proyecto, especifica las características y fundamenta la arquitectura.

**Construcción:** Crea el producto.

**Transición:** Transfiere el producto a los usuarios.

Los elementos comunes en toda la definición del proceso de desarrollo de software es que existen un conjunto de requerimientos que se transforman en software. De esta manera, como parte del proceso de desarrollo de un sistema, los desarrolladores se enfrentan al problema de identificación de los requerimientos, que son la base fundamental del producto que se desea desarrollar, es en este momento donde juega un papel primordial la Ingeniería de Análisis de Requerimientos como una de las disciplinas más importantes dentro del proceso de desarrollo de software. Esta disciplina se encarga de determinar las necesidades del cliente, y convertir la declaración de estas necesidades en una descripción completa, precisa y documentada de los requerimientos del sistema siguiendo un determinado estándar.

### 1.1.1. ¿Qué son los requerimientos?

Uno de los párrafos más citados en la bibliografía de la Ingeniería del Software, dice "La parte más difícil de construir un sistema es precisamente saber qué construir. Ninguna otra parte del trabajo conceptual es tan difícil como establecer los requerimientos técnicos detallados, incluyendo todas las interfaces con personas, máquinas y otros sistemas. Ninguna otra parte del trabajo afecta tanto el sistema si no se realiza correctamente. Ninguna es tan difícil de corregir más adelante. Entonces, la tarea más importante que el Ingeniero de Software hace para el cliente es la extracción iterativa y el refinamiento de los requerimientos del producto" (Bullet 1987).

Existen varios tipos de requerimientos y varias clasificaciones relativas a ellos. Los requerimientos son:

- Las sentencias de necesidades de un usuario que lanzan el desarrollo de un programa o sistema (Flappo and Botta 1995).
- Un estatuto de un servicio o restricción de un sistema (Lavariega and Sommerville Agosto 2005).
- Una necesidad de un usuario o una facilidad necesaria, función o atributo de un sistema que puede ser censado desde una posición externa al sistema (Flappo and Botta 1995).
- Una especificación de lo que debería ser implementado. Son una descripción de cómo el sistema debería comportarse o de una propiedad o atributo del sistema. Puede ser una restricción sobre el proceso de desarrollo del sistema (Lavariega and Sommerville Agosto 2005).

La más notable de las definiciones de la IEEE la cual plantea que un requerimiento es (Herrera):

- Una condición o capacidad necesaria para un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo.
- Una condición o capacidad que debe ser alcanzada o poseída por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formalmente impuesto.
- Una representación documentada de una condición o capacidad dada en los puntos 1 o 2.

Los requerimientos son la base fundamental de cualquier software que se desee desarrollar ya que determinan las capacidades y cualidades que debe cumplir el software para garantizar una buena calidad. Luego de haber analizados las definiciones dichas por varios autores para la investigación

que se desarrolla en ese trabajo, se asumirá como definición de requerimientos la planteada por la IEEE.

Una vez entendido qué es un requerimiento es necesario conocer los tipos de requerimientos que existen.

### 1.1.2. Tipos de Requerimientos

Los requerimientos se pueden dividir en dos grandes grupos como son los Requerimientos Funcionales y los Requerimientos No Funcionales y estos a la vez se dividen en varias categorías.

#### Requerimientos Funcionales

- **Requerimientos Funcionales:** Son aquellos que describen las funciones del sistema, todas las actividades o servicios que debe realizar el software y que puede ser comprobada.
- **Requerimientos Lógicos:** Son las actividades que debe realizar el software (López Diciembre 1999).

#### Requerimientos No Funcionales

- **Requerimientos no Funcionales:** Son los que limitan al hardware o software bajo el cual el sistema debe operar.(Jacobson, Booch et al. 2004)
- **Requerimientos Físicos:** Son los requerimientos del comportamiento del sistema divididos en requerimientos de: comportamiento, fiabilidad, seguridad, hardware e interfaces de comunicación (López Diciembre 1999).
- **Requerimiento de comportamiento:** Son los que describen todos los aspectos de interfaces entre el software y su medio ambiente (hardware, otro software y humanos) (López Diciembre 1999).
- **Requerimiento de no comportamiento:** Son los atributos de calidad de desarrollo. Incluyen cualquier restricción sobre atributos de construcción estática del sistema, dentro de las cuales están las propiedades de: examinabilidad, mantenibilidad y reusabilidad (López Diciembre 1999).
- **Requerimientos de implantación:** Indican como deberá ser implantado el sistema (Lavariega and Sommerville Agosto 2005).
- **Requerimientos de Rendimiento:** Especifican cuál es el rendimiento mínimo aceptable para el sistema (Lavariega and Sommerville Agosto 2005).
- **Requerimientos de Uso:** Especifican el máximo tiempo aceptable para demostrar el uso del sistema (Lavariega and Sommerville Agosto 2005).

- **Requerimientos de dominio:** Se derivan del dominio del sistema más que de las necesidades específicas de los usuarios. Estándares de organización en el aspecto de los Interfaces de Usuario, con la base de datos (Márquez).

### 1.1.3. ¿Por qué es necesaria una etapa de Requerimientos?

La etapa de Definición de Requerimiento es de gran importancia para el proceso de desarrollo de un software ya que es la actividad mediante el cual el Equipo de desarrollo de un sistema de software extrae las necesidades que debe cumplir dicho sistema, este proceso 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. No prestar atención especial a los requerimientos acarrea innumerables problemas en el proyecto, en general en las ingenierías no existe nada similar al “documento de requerimientos”, pero particularidades del software como la no visibilidad, complejidad, maleabilidad, hacen necesario en la producción de software contar con dicho documento. Ese documento de requerimientos es la joya más preciada de la Ingeniería de Requerimientos.

### 1.1.4. Documento de Requerimientos

El documento de requerimientos describe todo lo referente a servicios y funciones que el sistema deberá proveer, las restricciones bajo las cuáles el sistema deberá operar, las propiedades generales del sistema, las definiciones de otros sistemas con los cuáles el sistema deberá integrarse, toda la información sobre el dominio de la aplicación, las restricciones en el proceso de desarrollo y las restricciones del equipo (hardware) en que correrá el sistema, entre otros elementos.

El documento de requerimientos debe incluir un panorama general del sistema, glosario, definición de los Requerimientos Funcionales y los Requerimientos No Funcionales. Por mencionar algunas guías para la elaboración del documento de requerimiento, se mencionan las siguientes:

- Definir plantillas estandarizadas para describir requerimientos.
- Usar lenguaje simple, consistente y conciso.
- Usar diagramas apropiadamente.
- Completar el lenguaje natural con otras descripciones de requerimientos.
- Especificar requerimientos cuantitativamente.

### 1.1.5. Dificultades para definir Requerimientos

A la hora de definir los requerimientos se pueden presentar dificultades que muchas veces influyen gravemente en el proceso de desarrollo de software. Sería de vital importancia conocer cuáles son los aspectos a tener en cuenta para impedir que se cometan errores que incurran de forma negativa en el desarrollo del proyecto. Algunos de estos aspectos pueden ser:

- Los requerimientos no son obvios y vienen de muchas fuentes.
- Son difíciles de expresar en palabras (el lenguaje es ambiguo).
- Existen muchos tipos de requerimientos y diferentes niveles de detalle.
- La cantidad de requerimientos en un proyecto puede ser difícil de manejar.
- Nunca son iguales. Algunos son más difíciles, más riesgosos, más importantes o más estables que otros.
- Los requerimientos están relacionados unos con otros, y a su vez se relacionan con otras partes del proceso.
- Cada requerimiento tiene propiedades únicas y abarcan áreas funcionales específicas.
- Un requerimiento puede cambiar a lo largo del ciclo de desarrollo.
- Son difíciles de cuantificar, ya que cada conjunto de requerimientos es particular para cada proyecto.
- Es muy costoso el hacer cambios a los requerimientos después de que han sido acordados.

Dada la complejidad e importancia que se ha visto que tienen los requerimientos, se ha establecido una disciplina que estudia y define elementos para esto.

### 1.1.6. ¿Qué es la Ingeniería de Requerimientos?

La Ingeniería de Requerimientos se define, como un conjunto de actividades en las cuales, utilizando técnicas y herramientas, se analiza un problema y se concluye con la especificación de una solución (a veces más de una) (Ortas 1997).

Es el proceso sistemático para desarrollar requerimientos a través de un proceso cooperativo e iterativo de análisis del problema, documentación de las observaciones resultantes en varios formatos de representación y verificación de la precisión del entendimiento ganado (Burg and Riet 1997).

En las definiciones dichas anteriormente se resume que la IR es el proceso de recopilar, analizar y verificar las necesidades del cliente para la elaboración de un determinado sistema, abarca la elicitación, el análisis y la documentación de los requerimientos del sistema. Su objetivo es entregar una especificación de requisitos de software correcta y completa. Además el uso del término

"ingeniería" implica que se deben utilizar técnicas sistemáticas y repetibles para asegurar que los requerimientos del sistema estén completos y sean consistentes y relevantes.

### **1.1.7. Importancia de la Ingeniería de Requerimientos**

La IR está presente durante todo el ciclo de desarrollo, al agregar un nuevo requerimiento, en la fase de pruebas, en el análisis, de ahí su importancia. Una mala CR al inicio del proyecto es la razón fundamental por la que una parte de los proyectos de desarrollo de software fracasan o terminan con un exceso tanto en el tiempo como en el presupuesto.

Los principales beneficios que se obtienen de la IR son:

- Permite gestionar las necesidades del proyecto en forma estructurada: Cada actividad de la IR consiste de una serie de pasos organizados y bien definidos.
- Mejora la capacidad de predecir cronogramas de proyectos, así como sus resultados.
- Disminuye los costos y retrasos del proyecto: Muchos estudios han demostrado que reparar errores por un mal desarrollo no descubierto a tiempo, es sumamente caro; especialmente aquellas decisiones tomadas durante la Especificación de Requisitos.
- Mejora la calidad del software: La calidad en el software tiene que ver con cumplir un conjunto de requerimientos como funcionalidad, facilidad de uso, confiabilidad, y desempeño y con la correspondencia entre la aplicación y los requisitos del sistema.
- 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.

Hay personas que son los responsables de llevar cabo las actividades de la disciplina de la IR y muchos son imprescindibles en esta etapa debido a la importancia del rol que desempeñan.

### **1.1.8. Personal Involucrado en la Ingeniería de Requerimientos**

En el desarrollo de un proyecto, uno de los pasos cruciales para lograr el éxito es la etapa en la que se definen los requisitos, en la que se necesita de la participación de determinados roles. Cada uno de estos roles tienen su aporte específico dentro de la realización del proceso. El conocimiento de cada papel desempeñado, asegura que se involucren a las personas correctas en las diferentes fases

del ciclo de vida, y en las diferentes actividades de la IR. No conocer estos intereses puede ocasionar una comunicación poco efectiva entre clientes y desarrolladores, que a la vez traería impactos negativos tanto en tiempo como en presupuesto. El personal involucrado en la IR se divide en dos grupos: los desarrolladores y los clientes. Dentro de los clientes se encuentran el usuario final, y el usuario líder y dentro de los desarrolladores se encuentran el personal de mantenimiento, el personal de prueba, los analistas y los programadores y otros roles del equipo de desarrollo. Los roles más importantes pueden clasificarse como sigue:

- **Usuario final:** Son las personas que usarán el sistema desarrollado. Ellos están relacionados con la usabilidad, la disponibilidad y la fiabilidad del sistema; están familiarizados con los procesos específicos que debe realizar el software, dentro de los parámetros de su ambiente laboral. Serán quienes utilicen las interfaces y los manuales de usuario.
- **Usuario Líder:** Son los individuos que comprenden el ambiente del sistema o el dominio del problema en donde será empleado el software desarrollado. Ellos proporcionan al equipo técnico, los detalles y requerimientos de las interfaces del sistema.
- **Personal de Mantenimiento:** Para proyectos que requieran un mantenimiento eventual, estas personas son las responsables de la administración de cambios, de la implementación y resolución de anomalías. Su trabajo consiste en revisar y mejorar los procesos del producto ya finalizado.
- **Personal de pruebas:** Se encargan de elaborar y ejecutar el plan de pruebas para asegurar que las condiciones presentadas por el sistema son las adecuadas. Son quienes van a validar si los requerimientos satisfacen las necesidades del cliente.
- **Analistas y programadores:** Son los responsables del desarrollo del producto en sí; ellos interactúan directamente con el cliente.

Otras personas que pueden estar involucradas, dependiendo de la magnitud del proyecto, pueden ser: administradores de proyecto, documentadores, diseñadores de base de datos, ingenieros industriales, especialistas en temas específicos del sistema, entre otros.

En el proceso de IR existen varios modelos que pueden ser aplicables a la organización que se desea informatizar de acuerdo a sus características con el objetivo de llevar a cabo este proceso de una manera eficiente.

## 1.2. Modelo de Procesos de la IR

Un proceso de Ingeniería de Software es una definición del conjunto completo de actividades necesarias para transformar los requisitos de usuario en un producto. Un proceso define Quién debe de hacer Qué, Cuándo y Cómo debe de hacerlo.

### 1.2.1. ¿Para qué un proceso de Ingeniería de Requerimientos?

El proceso de Ingeniería de Requerimientos es de suma importancia en el desarrollo de un software. Se plantea que no existe un solo proceso de software universal sino que cada proceso se debe aplicar a las organizaciones de una manera diferente teniendo en cuenta el tipo de producto que se esté desarrollando, la cultura organizacional y el nivel de experiencia y habilidad de las personas involucradas en la IR. Cualquier tarea en donde el resultado sea importante, se puede realizar de mejor manera al utilizar algún tipo de proceso ordenado. Para obtener este orden, se diseñan los procesos basándose en algún modelo por el cual se pueda guiar a la hora de diferenciar y secuenciar las actividades.

### 1.2.2. Tipos de modelos de Proceso de la IR

Un modelo es una simplificación de la realidad que incluye aquellos elementos que tienen una gran influencia y omite aquellos elementos que no son relevantes para el nivel de abstracción dado. En definitiva, los modelos son abstracciones simplificadas y estandarizadas de actividades repetitivas, generalmente producidos desde un punto de vista determinado, por lo que pueden existir diferentes modelos para un mismo proceso. Sin embargo, en el caso del proceso de IR y desde una perspectiva "intelectual", se puede decir que todos esos diversos modelos parten de una misma base, un modelo "madre" que se llamará "modelo-abstracto". Este tipo de modelo brinda una vista preliminar del proceso. En el siguiente ejemplo se evidencian cada uno de los compartimientos que cubre una sección particular del proceso (Dávila 2001).

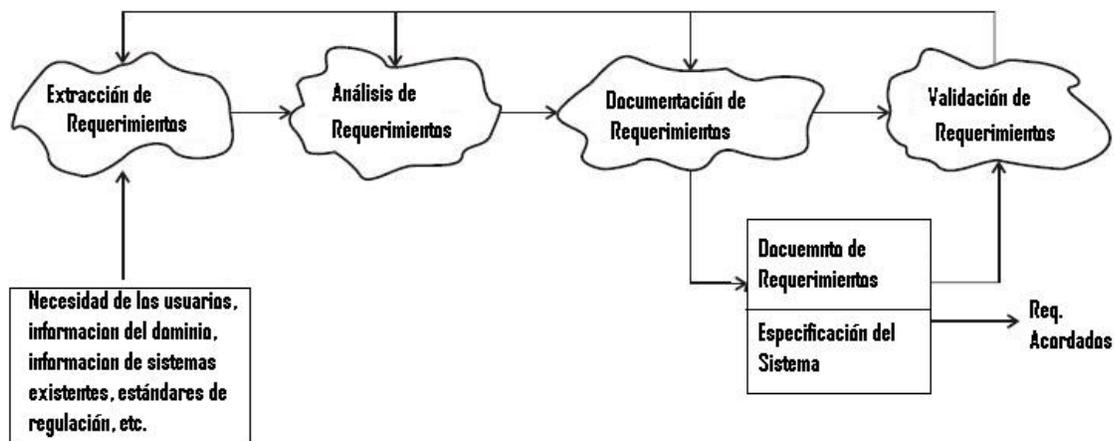


Figura # 1: Modelo Madre de Procesos de la Ingeniería de Requerimientos

Existen varios modelos aplicables a la Ingeniería de Requerimientos como por ejemplo el modelo tradicional en cascada y el modelo en espiral.

### 1.2.2.1. Modelo Tradicional en Cascada

Este modelo sugiere que los resultados de una tarea del proceso llevan a la siguiente, y así sucesivamente. En el ejemplo presentado, la extracción lleva al análisis, el análisis desencadena la documentación, y la documentación inicia la validación.

Si se ve a este modelo como una descripción general del proceso, es un modelo útil. Sin embargo la realidad del proceso de IR es mucho más compleja que lo que se vislumbra a partir del modelo en cascada ya que existen un conjunto de elementos como son:

- No existen fases claramente delimitadas por lo que deba haber una retroalimentación constante entre las distintas etapas.
- Los requerimientos del sistema van cambiando por circunstancias ajenas al proceso (como una ley nueva o un cambio de mercado que a su vez cambia las necesidades de la empresa) durante el desarrollo del mismo.
- Se descubren problemas durante la validación que llevan a un cambio de requerimientos y todo esto hará que más de una vez haya que volver "hacia atrás" en el proceso de IR y esto es algo que no facilita este modelo.

En la siguiente figura se muestran las actividades fundamentales que se llevan a cabo en el proceso de Ingeniería de Requerimientos, aplicadas al modelo tradicional en cascada, las cuáles se realizan de manera secuencial.

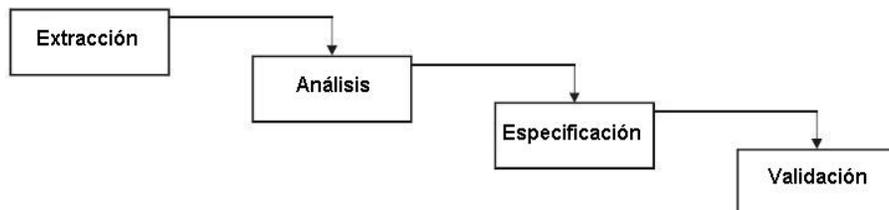


Figura # 2: Modelo tradicional en cascada.

### 1.2.2.2. Modelo en Espiral

Un modo alternativo de presentar modelos de actividad que toma en cuenta la retroalimentación entre etapas y la repetición de tareas, es el llamado Modelo en Espiral.

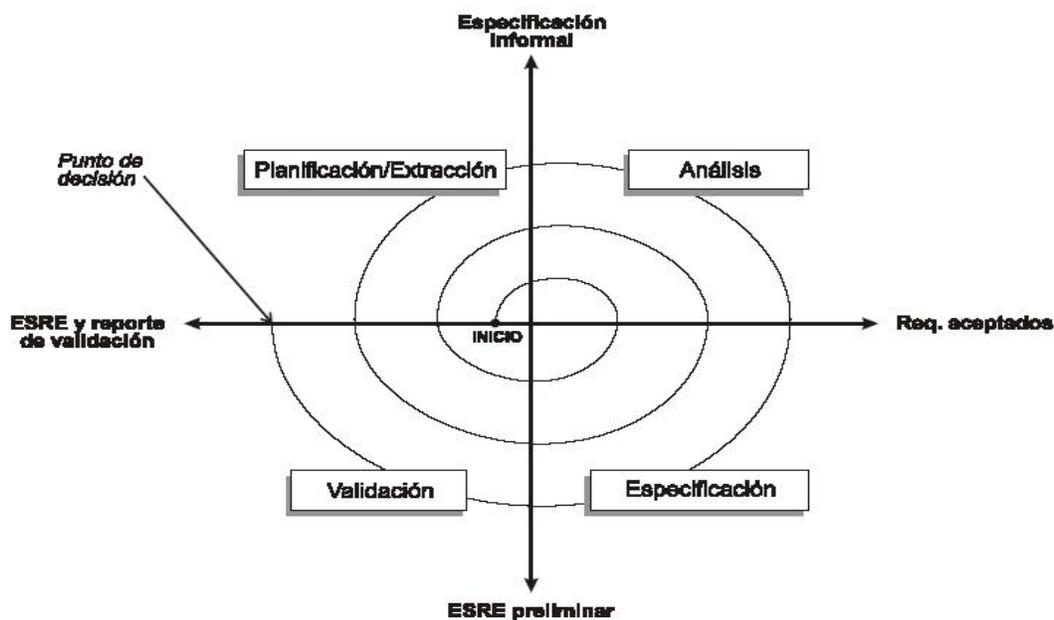


Figura # 3: Modelo en espiral.

En este diagrama, el uso de la espiral implica que las diferentes actividades de la Ingeniería de Requerimientos son repetidas hasta que se toma la decisión final, que es la aceptación del documento de especificación de requerimientos.

Es decir, si en el diseño preliminar se encuentran problemas, entonces se recorre el ciclo nuevamente (extracción-análisis-especificación-validación) hasta que todos sean resueltos, que es lo mismo que decir que este ciclo continuará hasta que se pueda elaborar un documento aceptable.

Però también existen factores externos que pueden determinar la finalización del ciclo, por ejemplo la presión por cumplir con un determinado cronograma.

Luego de explicar en qué consisten los dos modelos se puede decir que dado un escenario de trabajo donde el analista se enfrenta a un dominio que desconoce y el cliente presenta un alto grado de incertidumbre con respecto al conocimiento de todos los procesos de su empresa es más recomendada la aplicación del modelo en espiral para desarrollar el proceso de IR. Y es que el modelo en espiral representa de manera más real cómo se irán desarrollando las actividades del proceso; esto es, debido al desconocimiento del tema, se genera un grado demasiado alto de incertidumbre que sólo puede disminuirse al repetir el ciclo de trabajo una y otra vez, permitiendo así ajustar todos los parámetros, cada vez en mayor detalle, hasta lograr un resultado satisfactorio.

### **1.3. Actividades de la Ingeniería de Requerimientos**

En los modelos vistos anteriormente se muestran las actividades que se desarrollan en el proceso de Ingeniería de Requerimientos y que son fundamentales en cualquier modelo que se utilice para realizar una Captura de Requisitos con la calidad requerida. Este proceso tiene un conjunto de prácticas que se pueden dividir en 4 actividades fundamentales como son:

- Extracción.
- Análisis.
- Especificación.
- Validación.

Como toda división de tareas, no es una estricta representación de la realidad, sino que se hace con el fin de sistematizar la realización de la IR. En general la delimitación entre una actividad y la otra no es tan clara, ya que están sumamente interrelacionadas, existiendo un alto grado de iteración y retroalimentación entre una y otra (Dávila 2001).

#### **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 sistema. Aquí, los analistas deben trabajar junto al cliente para descubrir el problema que el sistema debe resolver, los diferentes servicios que el sistema debe prestar, las restricciones que se pueden presentar.

Esto no suele ser tarea fácil ya que se pueden presentar un conjunto de problemas como son:

- Muchas veces los clientes/usuarios no tienen una idea clara de sus necesidades reales.
- Diversas personas dentro de la organización tienen necesidades encontradas.
- Pueden existir limitaciones técnicas o tecnológicas para cumplir con algunos requerimientos.

Pero, en definitiva, descubrir los requerimientos del sistema no sólo implica preguntar a las personas que quieren: es un proceso delicado que involucra tener presente un conjunto de características:

- Comprender el dominio de aplicación, es decir, obtener un conocimiento del área general de la aplicación del sistema.
- Comprender el problema en sí, lo que implica que se debe extender y especializar el conocimiento sobre el dominio general para que se aplique al cliente en particular.
- Comprender el negocio, por tanto, se debe entender en profundidad cómo es que este sistema interactuará y afectará a las partes del negocio que estarán involucradas.
- Como puede contribuir a lograr las metas de la empresa o del lugar donde se implante el software finalmente.
- Comprender las necesidades y restricciones de los usuarios del sistema.
- Se deben entender los procesos de trabajo que se supone que el sistema apoyará y el rol de cualquier otro sistema que actualmente se involucre en dichos procesos.

Es importante, entonces, que la extracción sea efectiva, ya que la aceptación del sistema dependerá de cuán bien éste satisfaga las necesidades del cliente y de cuán bien asista a la automatización del trabajo.

### **Análisis**

Sobre la base de la extracción realizada previamente, comienza esta fase. Se realiza un análisis luego de haber producido un bosquejo inicial del documento de requerimientos; en esta fase se realizan un conjunto de actividades como son:

- Se leen los requerimientos, se conceptúan y se investigan.
- Se intercambian ideas con el resto del equipo y se resaltan los problemas encontrados.
- Se buscan alternativas y soluciones.
- Se fijan reuniones con el cliente para discutir los requerimientos.

Se debe destacar que no es posible convertir el análisis en un proceso estructurado y sistemático, lo que convierte a esta etapa en "subjetiva" porque depende en gran medida del juicio y de la experiencia del analista.

### **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, pero se podría decir que la Especificación es el "pasar en limpio" el análisis realizado previamente aplicando técnicas y/o estándares de documentación, como la notación Unified Model Lenguaje (UML).

### **Validación**

La validación es la etapa final de la IR. Su objetivo es, verificar todos los requerimientos que aparecen en el documento especificado para asegurarse que representan una descripción, por lo menos, aceptable del sistema que se debe implementar. Esto implica verificar que los requerimientos sean consistentes y que estén completos.

La validación representa un punto de control interno y externo; interno, porque se debe verificar internamente lo que se está haciendo, y externo, porque se debe validar con el cliente.

Preferentemente, el documento de requerimientos obtenido en la etapa anterior sólo debería incluir los requerimientos que son aceptables para los usuarios. Pero es inevitable que durante la validación se descubran algunos problemas relacionados con los usuarios, y esto se debe corregir antes de aprobarse el documento final de requerimientos.

En definitiva, la validación de especificaciones realmente significa asegurarse de que el documento de requerimientos represente una descripción clara del sistema, y es una verificación final de que los requerimientos cubren las necesidades de los usuarios.

Diferentes autores descomponen al proceso de Ingeniería de Requerimientos de diversas formas. Es así que, por ejemplo, Rzepka (Rzepka 1989), lo considera conformado por tres actividades.

- Elicitar los requerimientos de las diversas fuentes individuales.
- Asegurar que las necesidades de todos los usuarios son consistentes y factibles.
- Validar que los requerimientos que se derivaron son un reflejo exacto de las necesidades del usuario.

Este modelo implica una clasificación secuencial de las actividades, con la elicitación realizada una vez al inicio del proceso. Sin embargo, en la realidad, el proceso es iterativo, con estas actividades ejecutadas muchas veces ya que los requerimientos evolucionan a un paso desigual y tienden a generar requerimientos más extensos a partir de los procesos de definición.

Por tanto, en la construcción de la especificación de requerimientos es inevitablemente un proceso iterativo. Así, en cada iteración es necesario considerar si la versión actual de la especificación de requerimientos define el requisito del cliente adecuadamente y, si no lo hace, cómo debe cambiarse o debe extenderse más (Southwell, James et al. 1987).

Dorfman y Thayer consideran que la Ingeniería de Requerimientos incluye tareas de *elicitación, análisis, especificación, validación y administración de requerimientos de software*, siendo la “administración de requerimientos de software” la planificación y control de todas esas actividades relacionadas (Zelkowitz, Shaw et al. 1979).

Oberg plantea que (Oberg, Probasco et al. 1998), los requerimientos de software tiene que ser escritos, organizados y seguirlos en el momento en que cambian. Dicho autor considera que la Administración de Requerimientos haciendo referencia a la Ingeniería de Requerimientos es:

- Un enfoque sistemático para elicitar, organizar y documentar los requerimientos del sistema.
- Un proceso que establece y mantiene un acuerdo entre el cliente, el usuario y el equipo del proyecto sobre los requerimientos cambiantes del sistema (Oberg, Probasco et al. 1998).

La IR sugiere la existencia de un eje troncal de etapas, dejando abierta la posibilidad de que cada uno de los estudiosos del tema las refine cuanto sea necesario.

Como se puede apreciar existen grandes diferencias en la terminología usada por los autores de la bibliografía consultada a los efectos del entendimiento de la Ingeniería de Requerimientos. Es así que hay autores que ven al Análisis de Requerimientos como el proceso completo de definición de requerimientos y no como una etapa metodológica de la IR. De igual manera, la Especificación de Requerimientos tiene diferentes acepciones: algunos autores se refieren a ella como una etapa en la que se describen los requerimientos y otros como a la actividad completa, desde la Elicitación hasta la Especificación propiamente dicha.

A pesar de los diferentes criterios de los autores de la bibliografía consultada se puede determinar que la Extracción y la Elicitación son actividades de la IR que a pesar de ser manejadas por los autores con nombres diferentes, significan lo mismo ya que de una u otra manera realizan las mismas actividades.

Se puede decir que de acuerdo al tamaño del sistema a desarrollar y la complejidad de su negocio el analista puede unir algunas de las actividades en una única actividad como por ejemplo la actividad de Elicitación o Extracción puede estar unida junto con la actividad de Análisis del problema.

En un proceso de IR efectivo estas actividades son aplicadas de manera continua y no siempre tiene que realizarse en el mismo orden ya que de acuerdo a los problemas detectados en cada una de ellas se puede realizar una retroalimentación de ellas en cualquiera actividad en la que se encuentre.

La etapa de validación puede confundirse con la de análisis, pero la diferencia es clara: mientras que en el análisis se trabaja sobre el boceto del documento de requerimientos, en la validación se utiliza

el documento final de especificaciones para determinar si los requisitos levantados cumplen con las necesidades que debe tener el sistema.

## **1.4. Metodologías y Estándares en el Proceso de Desarrollo de Software**

Existen hoy a nivel mundial muchas metodologías para el desarrollo de software las cuáles definen etapas y fases que incluyen de alguna manera las actividades de la IR. También existen estándares a nivel internacional que hablan sobre cómo llevar a cabo el proceso de software y cada una de estas metodologías y estándares tiene su propia forma de realizar este proceso de manera que se obtenga un producto con calidad y con un costo mínimo. Dentro de las metodologías y estándares más desarrollados e importantes en el proceso de desarrollo de software a nivel internacional se encuentran: Rational Unified Process (RUP), Extreme Programming (XP), IEEE y Capability Maturity Model (CMM). Es de interés consultar cómo aplican las actividades de la IR cada una de estas metodologías o estándares.

### **1.4.1. RUP**

#### **1.4.1.1. ¿Qué es RUP?**

RUP es el Proceso Unificado de desarrollo de software, más que un simple proceso; es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos. El Proceso Unificado de desarrollo de software está dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental (Jacobson, Booch et al. 2004). Según RUP, el tiempo necesario para llevar a cabo el proceso de desarrollo de software se debe distribuir en 4 fases, las cuales a su vez pueden contener iteraciones. Para cada una de las fases se debe trabajar en 6 disciplinas (o flujos de trabajo) de ingeniería, por lo cual el proceso es iterativo, y a medida que se avanza en el tiempo de desarrollo se debe lograr pasar a un estadio superior.

#### **1.4.1.2. Flujo de Trabajo de los Requisitos**

Dentro de los flujos de trabajo que propone RUP se encuentra la Captura de Requisitos. El propósito fundamental del flujo de trabajo de los requisitos es guiar el desarrollo hacia un sistema correcto. Esto se consigue mediante una descripción de los requisitos del sistema, es decir, las condiciones o capacidades que el sistema debe cumplir suficientemente buena como para que pueda llegarse a un

acuerdo entre el cliente (Incluyendo a los usuarios) y los desarrolladores sobre qué debe y qué no debe hacer el sistema.

La metodología RUP define la IR en varias fases que son:

**Análisis del problema:** El objetivo es entender el problema así como las necesidades de los involucrados y proponer una solución a un alto nivel. Se debe de identificar los límites de la solución y las restricciones de la solución.

**Comprender las necesidades de los clientes:** Se debe determinar cuáles son las mejores fuentes de información, tener acceso a ellas y determinar cuál será la mejor forma de obtener información de ellas. Las actividades para la obtención de información es utilizar técnicas tales como: entrevistas, tormentas de ideas, prototipos conceptuales, cuestionarios.

**Definición del sistema:** El objetivo es traducir las necesidades de los clientes a una descripción significativa del sistema que será construido.

**Analizar el alcance del proyecto:** Para llevar eficientemente un proyecto es necesario asignar prioridades a los requisitos, dado que el objetivo es enfocarse en tareas que mitiguen el riesgo del proyecto o estabilizar la arquitectura de la aplicación. Requiere administrar las salidas del proyecto en sus diferentes fases.

**Refinar la Definición del Sistema:** El objetivo es detallar la definición del sistema para que esta pueda ser entendida por los clientes. El otro aspecto es definir como será probado el sistema.

**Administrar el cambio de los Requerimientos:** Incluye las actividades de establecer una línea base, establecer que dependencias son importantes de dar seguimiento, establecer un seguimiento entre elementos relacionados y controlar el cambio.

La intención de estas 6 actividades es garantizar que el proceso de requisitos sea llevado de manera uniforme, garantizando que se logrará obtener todos los requisitos y que estos se encuentran en concordancia con lo deseado por el cliente. Además de garantizar que en el caso de que estos deban cambiar, el cambio será de una manera controlada (IEEE).

Para capturar los requisitos de manera eficaz, los analistas necesitan un conjunto de técnicas y artefactos que les ayude a obtener una visión suficientemente buena del sistema para avanzar en los flujos de trabajo subsiguientes. Los artefactos necesarios para establecer el contexto del sistema son los modelos de dominio y del negocio. Debido al cambio constante de los requisitos es necesario actualizarlos de manera controlada, y esta actualización se realiza a través de las iteraciones, donde cada iteración reflejará algún cambio en el conjunto de requisitos.

Cada proyecto de software es diferente, esta singularidad proviene de las diferencias en el tipo de sistema, en el cliente, en la organización de desarrollo, en la tecnología. Existen diferentes puntos de partida para la Captura de Requisitos, para ver detalladamente en qué consiste ver Anexo 1.

### 1.4.2. XP

La Programación Extrema es una metodología ligera de desarrollo de software que se basa en la retroalimentación continua entre el cliente y el Equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios.

La metodología XP surgió como respuesta y posible solución a los problemas derivados del cambio en los requerimientos, en la mayoría de los casos se plantea como una metodología a emplear en los proyectos con riesgos de requisitos muy cambiantes. Esta metodología surge con la necesidad del cambio en los requisitos. Se plantea que «Todo en el software cambia. Los requisitos cambian. El diseño cambia. El negocio cambia. La tecnología cambia. El equipo cambia. Los miembros del equipo cambian. El problema no es el cambio en sí mismo, puesto que se sabe que el cambio va a suceder; el problema es la incapacidad de adaptarse a dicho cambio cuando éste tiene lugar»(Escribano 2002).

Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad utilizada para proyectos de corto plazo y un equipo pequeño. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto.

#### 1.4.2.1. Fases del XP

El ciclo de vida ideal de XP consiste de seis fases (Beck 2000): Exploración, Planificación de la Entrega (*Release*), Iteraciones, Producción, Mantenimiento y Muerte del Proyecto, para saber en qué consisten las fases ver Anexo 2.

#### 1.4.2.2. Proceso de Captura de Requisitos con XP

El proceso de captura de requisitos de XP gira entorno a una lista de características que el cliente desea que existan en el sistema final. Cada una de estas características recibe el nombre de historias de usuarios y su definición consta de dos fases:

**Definición de las características y la dificultad de cada una de ellas:** El cliente describe con sus propias palabras las características y el responsable del Equipo de desarrollo le informa de la dificultad técnica de cada una de ellas y por lo tanto de su coste. A través del diálogo resultante el

cliente deja por escrito un conjunto de historias y las ordena en función de la prioridad que tienen para él. En este momento ya es posible definir unos hitos y unas fechas aproximadas para ellos.

**Analizar las primeras historias que serán implementadas:** Se analizan las primeras historias que serán implementadas (primera iteración) y se dividen en las tareas necesarias para llevarlas a cabo. El cliente también participa, pero hay más peso del Equipo de desarrollo, que dará como resultado una planificación más exacta. En cada iteración se repetirá esta segunda fase para las historias planificadas para ella.

Este proceso es una de las principales diferencias con las metodologías tradicionales. Aunque las historias de usuarios guardan cierta relación con otras técnicas como los casos de uso de UML, su proceso de creación es muy diferente. En lo que al cliente se refiere no se le exige que especifique exactamente lo que quiere al principio con un documento de requisitos de usuario. En este caso la diferencia está en que es el cliente el que tiene que escribir lo que quiere, no se permite que alguien del equipo de desarrolladores lo escriba por él.

Las historias de los usuarios se plasmarán en tarjetas, lo que facilitará que el cliente pueda especificar la importancia relativa entre las diferentes historias de usuario, así como la tarea de los desarrolladores que podrán catalogarlas convenientemente. El formato de tarjeta además es muy provechoso a la hora de realizar pruebas de aceptación.

#### 1.4.2.3. Roles XP

La metodología XP define un conjunto de roles que deben estar involucrados en el proceso de desarrollo de software aunque la propuesta fundamental es involucrar a los clientes dentro del Equipo de desarrollo, donde el cliente es la persona encargada de entregar la documentación necesaria para llevar a cabo el proceso. En este caso la información sería únicamente las historias de usuarios.

Beck(Beck 2000) define los roles de la siguiente manera: Programador, Cliente, Encargado de pruebas, Encargado de seguimiento, Entrenador, Consultor y Gestor, para ver la descripción de los roles definidos por la metodología XP ver Anexo 2.

#### 1.4.3. IEEE

La IEEE es una Institución que en sus estudios a definido estándares que establecen Normas para el Proceso de Desarrollo de Software. Existe el Estándar IEEE el cual define a través del ciclo de desarrollo de un sistema la manera de transformar las necesidades del cliente en requisitos y convertirlos a un sistema de solución definido.

Este estándar se aplica a una actividad de ejecución dentro de una empresa que sea responsable de desarrollar un diseño de producto y de establecer la infraestructura del ciclo de vida necesario para prever el mantenimiento del producto. Especifica los requisitos para el proceso de la ingeniería de sistemas y su uso a través del ciclo de vida del producto. Los requisitos de este estándar son aplicables a los productos nuevos así como realces incrementales a los productos existentes. Las actividades fundamentales de la Ingeniería de Requerimientos que establece la IEEE son (David A. Jones):

- Análisis de Requerimientos.
- Estudio de los requerimientos.
- Validación de requerimientos.
- Análisis funcional.
- Evaluación y estudio de funciones.
- Verificación de funciones.
- Síntesis.
- Estudio y evaluación de diseño.
- Verificación física.
- Control.

#### **1.4.4. CMM. (Capability Maturity Model)**

El CMM - CMMI es un modelo de calidad del software que permite a las empresas certificarse según diferentes niveles de madurez. Estos niveles sirven para conocer la madurez de los procesos que se realizan para producir software (Gracia 14 de Agosto de 2005).

Los niveles CMM-CMMI son 5:

**Nivel 1 – Inicial:** Este es el nivel en donde están todas las empresas que no tienen procesos. Los presupuestos se disparan, no es posible entregar el proyecto en fechas, no hay control sobre el estado del proyecto. El proceso de desarrollo es opaco y no existe un control de lo que en él sucede.

**Nivel 2 – Repetible:** El éxito de los resultados obtenidos se pueden repetir. La principal diferencia entre este nivel y el anterior es que el proyecto es gestionado y controlado durante el desarrollo del mismo. El desarrollo no es opaco y se puede saber el estado del proyecto en todo momento.

**Nivel 3 – Definido:** Alcanzar este nivel significa que la forma de desarrollar proyectos (gestión e ingeniería) está definida, por definida quiere decir que está establecida, documentada y que existen métricas (obtención de datos objetivos) para la consecución de objetivos concretos.

**Nivel 4 – Cuantitativamente Gestionado:** Los proyectos usan objetivos medibles para alcanzar las necesidades de los clientes y la organización. Se usan métricas para gestionar la organización.

**Nivel 5 – Optimizado:** Los procesos de los proyectos y de la organización están orientados a la mejora de las actividades. Mejoras incrementales e innovadoras de los procesos que mediante métricas son identificadas, evaluadas y puestas en práctica.

Cada uno de los niveles establece las áreas claves del proceso de desarrollo que deben estar establecidas y definidas en la organización. En el caso del área clave relacionada con la Ingeniería de Requerimientos, tiene presencia en el nivel 2 como el área clave Gestión de Requerimientos.

El objetivo de la gestión de requisitos es gestionar los requisitos de los elementos del proyecto y sus componentes e identificar inconsistencias entre estos requisitos, el plan de proyectos y los elementos de trabajo.

En este proceso se deben de gestionar todos los requisitos del proyecto, tanto los requisitos técnicos como los requisitos no técnicos.

Estos requisitos han de ser revisados conjuntamente con la fuente de los mismos así como con las personas que se encargarán del desarrollo posterior.

En el nivel 2 de CMM se define un conjunto de actividades como son:

- Identificación de Requerimientos.
- Identificación de restricciones del sistema a desarrollar.
- Análisis de los requerimientos.
- Representación de los requerimientos.
- Comunicación de los requerimientos.

(Mary Beth Chrissis).

## 1.5. Técnicas de la Ingeniería de Requerimientos

En esta sección se describen distintas técnicas y herramientas que se utilizan para llevar a cabo cada una de las actividades del proceso de IR. Algunas de las técnicas más utilizadas son:

- Entrevistas y cuestionario.
- Desarrollo Conjunto de Aplicaciones (JAD).
- Sistemas existentes.
- Grabaciones de video y de audio.
- Tormenta de ideas (Brainstorming).

- Arqueología de documentos.
- Aprendiz.
- Observación.
- Talleres de Trabajo basados en los Casos de Uso.
- Prototipos.
- Análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades).
- Diagrama de pescado (Ishikawa Diagram, Cause-and-Effect o Fishbone Diagram)
- Glosario.
- Diagrama de actividad (DCO).
- Documento Especificación de Requisitos (ESRE) | Casos de uso.
- Casa de calidad o QFD.
- Lista de verificación (Checklist).

Cada una de estas técnicas se aplican para realizar una buena captura de la información, a continuación se especifica en qué consiste cada una de ellas.

### 1.5.1. Entrevistas y cuestionarios

**Entrevistas:** Es una de las técnicas de elicitación más usada y natural, la cual consiste en establecer un canal de comunicación directa entre las personas destinatarias del sistema y el Equipo de Desarrollo. Las entrevistas planeadas generalmente se dan de forma iterativa y realimentada. Las entrevistas son dirigidas normalmente por el personal más experto del Equipo de Desarrollo, quienes junto con un equipo interdisciplinario de profesionales de otras áreas, como la psicología y el derecho, son los encargados de orientar las entrevistas de tal forma que la información obtenida a través de ellas sea relevante al proceso. En esta técnica se pueden identificar tres fases: la preparación, la realización y el análisis de la información obtenida.

**Cuestionario:** Consiste en un conjunto de preguntas presentadas a un grupo de personas para su respuesta. La forma de la pregunta puede influir en las respuestas, por lo que hay que planearlas cuidadosamente.

Las preguntas suelen distinguirse en dos categorías: abiertas y cerradas. Las preguntas abiertas permiten que los encuestados respondan con su propia terminología. Generalmente estas son más reveladoras, ya que los interrogados no están limitados en sus respuestas. Son especialmente útiles en la etapa exploratoria de la investigación, cuando el analista busca penetrar en el pensamiento del encuestado.

A continuación se presentan algunos ejemplos de preguntas abiertas:

- ¿Cuál es la razón por la que quiere resolver este problema?
- ¿Cómo se resuelve el problema actualmente?

Por su parte, las preguntas cerradas predeterminan todas las posibles respuestas y el interrogado elige entre las opciones presentadas.

Estas preguntas se pueden utilizar cuando se está estableciendo el criterio de priorización de los casos de uso con el cliente. Para cada uno se pregunta si es a corto plazo, a futuro, o indispensable. Como se ve, la respuesta está acotada a tres opciones. También se puede volver a utilizar cuando se tiene que negociar algún requerimiento con el cliente. (Komer 1993)

### **1.5.2. Desarrollo Conjunto de Aplicaciones (JAD)**

La técnica denominada *JAD (Joint Application Development, Desarrollo Conjunto de Aplicaciones)*, desarrollada por IBM en 1977, es una alternativa a las entrevistas individuales que se desarrolla a lo largo de un conjunto de reuniones en grupo durante un periodo de 2 a 4 días. En estas reuniones se ayuda a los clientes y usuarios a formular problemas y explorar posibles soluciones, involucrándolos y haciéndolos sentirse partícipes del desarrollo. Esta técnica se basa en cuatro principios (S. Raghavan 1994): dinámica en grupo, el uso de ayudas visuales para mejorar la comunicación (diagramas, transparencias, multimedia, herramientas CASE<sup>5</sup>, mantener un proceso organizado y racional y una filosofía de documentación, por la que durante las reuniones se trabaja directamente sobre los documentos a generar.

JAD tiene dos grandes pasos: JAD/Plan cuyo objetivo es elicitación y especificación de requisitos y el JAD/Design, en el que se aborda el diseño del software.

En comparación con las entrevistas individuales JAD presenta varias ventajas por ejemplo, ahorra tiempo al evitar que las opiniones de los clientes se contrasten por separado, todo el grupo, incluyendo los clientes y los futuros usuarios, revisa la documentación generada, no sólo los ingenieros de requisitos y además implica más a los clientes y usuarios en el desarrollo. Para realizar esta técnica se establecen roles y fases que se describen en el Anexo 3

### **1.5.3. Sistemas Existentes**

Esta técnica consiste en analizar distintos sistemas ya desarrollados que estén relacionados con el sistema a ser construido. Algunas de las ventajas de esta técnica son:

---

<sup>5</sup> CASE: Computer Aided Software Engineering.

- Se puede analizar las interfaces de usuario, observando el tipo de información que se maneja y cómo es manejada. Esto puede ser útil para descubrir información importante a tener en cuenta, información que tal vez el cliente/usuario haya fallado en comunicar.
- Es útil analizar las distintas salidas que los sistemas producen (listados, consultas, etc.), porque siempre pueden surgir nuevas ideas sobre la base de estas.
- Estos sistemas ya están en producción, ya han pasado por la curva de aprendizaje del dominio del problema. Entonces, cuando se analiza estos sistemas, se tiene que tratar de pensar, por ejemplo, por qué manejan cierta información y para qué sirve, lo que resultará de suma utilidad para el cliente.

Cuando se utiliza esta técnica se puede realizar a priori sin que intervenga el cliente/usuario para ello, existen en internet cantidad de demos de productos que pueden resultar similares y, también, se puede establecer contactos con profesionales que desarrollan sistemas de características comparables, aunque esto requiere de cierto grado de trabajo (investigación y análisis).

También es recomendable que luego de haber analizado el sistema, se le muestre al cliente/usuario, ya que por su experiencia puede sugerir importantes ideas nuevas.

#### **1.5.4. Grabaciones de video y audio**

Básicamente existen dos formas de utilizar las grabaciones: como registro y apoyo de las entrevistas, y para analizar algún proceso en particular.

En cuanto a su función de apoyo, es importante por cuanto permite centrar la atención en la entrevista en sí en vez de distraerse tomando notas de todo lo que se dice. Esta técnica permite analizar los temas con más detenimiento y con una visión más global.

Cuando se trata de analizar algún proceso en particular, su ayuda es inestimable (sobre todo las filmaciones de video) ya que permite ver y analizar en detalle ese proceso la cantidad de veces que sea necesario. Además que filmando el lugar de trabajo se está capturando el proceso de trabajo, lo que evita que impongamos nuestras expectativas y preferencias.

Para finalizar, es necesario mencionar que siempre es conveniente comenzar las grabaciones con preguntas poco importantes que sirvan para "relajar el ambiente", ya que el entrevistado puede ponerse nervioso durante los primeros minutos de grabación. Se les debe dar tiempo a las personas para que se sientan cómodas con la idea de ser grabados o filmados.

### 1.5.5. Tormenta de ideas (Brainstorming)

Esta es una técnica que se usa para generar ideas. La intención en su aplicación es la de generar la máxima cantidad posible de requerimientos para el sistema.

No hay que detenerse en pensar si la idea es o no del todo utilizable. La intención de este ejercicio es generar, en una primera instancia, muchas ideas. Luego, se irán eliminando en base a distintos criterios como, por ejemplo, "caro", "impracticable", "imposible", etc.

Las reglas básicas a seguir son:

- Los participantes deben pertenecer a distintas disciplinas y, preferentemente, deben tener mucha experiencia. Esto trae aparejado la obtención de una cantidad mayor de ideas creativas.
- Conviene suspender el juicio crítico y se debe permitir la evolución de cada una de las ideas, porque si no se crea un ambiente hostil que no alienta la generación de ideas.
- Por más locas o salvajes que parezcan algunas ideas, no se las debe descartar, porque luego de maduras probablemente se tornen en un requerimiento sumamente útil.
- A veces ocurre que una idea resulta en otra idea, y otras veces se pueden relacionar varias ideas para generar una nueva.
- Escribir las ideas sin censura (Robertson and Robertson 1999; Arango 2002).

### 1.5.6. Arqueología de documentos

Con la aplicación de esta técnica se tratan de determinar posibles requerimientos sobre la base de inspeccionar la documentación utilizada por la empresa; por ejemplo, manuales de procedimientos, reglamentos, boletas, facturas etc.

Esta técnica sirve más que nada como complemento de las demás técnicas, y ayuda a obtener información que de otra manera sería sumamente difícil conseguir. Por ejemplo, en las facturas se puede encontrar información que no se pensaba manejar y que en definitiva resulta de suma utilidad, como un número propio de la empresa que se utiliza para saber el orden que tiene la factura en la carpeta y que permite encontrar las copias del documento con mayor rapidez. En definitiva, se debe recolectar cualquier formulario o documento que sea utilizado para registrar o enviar información.

Para el análisis de cada uno de estos documentos, se deben realizar algunas preguntas, como:

- ¿Cuál es el propósito de este documento?
- ¿Quién lo usa? ¿Por qué? ¿Para qué?
- ¿Cuáles son las tareas que realizan con este documento?

- ¿Se puede encontrar una relación entre los documentos?
- ¿Cuál es el proceso que realiza la conexión?
- ¿Cuál es el documento que da más problemas a los usuarios?

### **1.5.7. Aprendiz**

Esta técnica se basa en la idea del maestro y el aprendiz, y es una buena forma de observar el trabajo real. Aquí, el aprendiz es representado por el analista, y el usuario/cliente cumple el rol de maestro.

El aprendiz se sienta con el maestro a aprender por medio de la observación, haciendo preguntas como ¿por qué hizo eso? y ¿qué significa eso?, y también realizando algún trabajo bajo la supervisión del maestro.

Esta técnica puede ser combinada con la herramienta de modelo conceptual. A medida que el trabajo es observado y explicado, el AN puede realizar bosquejos para cada una de las tareas realizadas, y también puede bosquejar como se conectan por medio de los distintos flujos de datos.

La aplicación de esta técnica es muy útil, ya que a veces es difícil para el cliente/usuario el explicar cómo realiza su trabajo. Es también una técnica apropiada para un proyecto donde el problema no es estructurado, ya que es una de las mejores formas de obtener el conocimiento que se encuentra en la "cabeza" del cliente.

Una de las posibles objeciones que se le pueden hacer a esta técnica es que su implementación requiere de mucho tiempo.

### **1.5.8. Observación**

Observar cómo se hacen las cosas es una buena manera de entender lo que estas requieren. Conectarse íntimamente con la cultura de la organización, vivirla, es una herramienta que debe ser tomada en cuenta.

También se pueden realizar filmaciones del lugar de trabajo, para luego observarlas y analizarlas, buscando patrones, procesos, problemas, etc.

Siempre se tiene que estar atentos a lo que sucede en el entorno de la organización; por ejemplo, ver cómo resuelven un problema que surge, como un llamado telefónico que puede ocurrir mientras se está presente.

Dentro de la estrategia de observar se debe tratar de buscar estructuras y patrones. La estructura del trabajo para los usuarios suele ser invisible, por lo que será el trabajo del analista realizar las abstracciones necesarias.

### 1.5.9. Talleres de Trabajo basados en los Casos de Uso

Estos talleres de trabajo se realizan entre el cliente/usuario y el equipo de requerimientos. La primera parte del taller de trabajo consiste en generar los escenarios. Para esto se necesita la información que tiene para brindar el usuario/cliente. La idea es conversar por medio de los casos de uso y extraer de los usuarios las cosas esenciales que suceden cuando ocurre un evento determinado. Así, se trata de definir la serie de usuarios y reconocer los pasos que se realizan para el caso de uso en estudio. Luego se pregunta si los pasos registrados están bien o si hay que cambiarlos o mejorarlos. Como resultado de este proceso se obtiene un excelente bosquejo del caso de uso. Una vez finalizada la etapa anterior, el equipo de requerimientos retorna a la oficina a especificar y deducir los requerimientos, a partir del conocimiento previamente adquirido.

### 1.5.10. Prototipos

Los prototipos surgen para validar los requerimientos hallados. Los prototipos son simulaciones del posible producto, que luego son utilizados por el usuario final, permitiéndonos conseguir una importante retroalimentación en cuanto a si el sistema diseñado en base a los requerimientos recolectados le permite al usuario realizar su trabajo de manera eficiente y efectiva.

Los prototipos se pueden clasificar en:

- **Prototipo evolutivo:** Que no es más que realizar evoluciones sobre la base del mismo prototipo hasta determinar claramente los requerimientos.
- **Prototipo Bosquejado:** El analista de requerimientos simula las respuestas del sistema y realizar bosquejos de las interfaces de usuario y por otro lado el usuario, que es quien realiza las entradas ("utiliza el prototipo"). También se puede llevar el caso de uso y bosquejar la interface de usuario y, mediante el diálogo, manejar la interactividad entre el usuario y el sistema.
- **Prototipo (Tangible y Usable):** Los términos tangible y usable se refieren a desarrollar una aplicación (software) con la cual pueda interactuar como si fuera la aplicación final.

Cualquiera sea la herramienta de software, que se elija utilizar, para desarrollar el prototipo, se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Debe demandar poco esfuerzo para realizar los cambios.
- Debe poseer amplia flexibilidad para el manejo de las interfaces de usuario.
- Debe consumir poco tiempo para generar un nuevo prototipo (maqueta).

Entre las desventajas más importantes de los prototipos que se pueden mencionar, se encuentran:

- Costo de entrenamiento/capacitación en la herramienta.
- Costo de realizar el prototipo.
- Problema de calendario.
- Incompletitud; puede confundir a los usuarios, haciéndolos pensar que el producto final quedará como el prototipo, incompleto (Kotonya and Sommerville 1998; Robertson and Robertson 1999)

#### **1.5.11. Análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades)**

Con este análisis se intentan identificar las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con las que se enfrenta una empresa.

Por un lado, se tienen las oportunidades y las amenazas, que se refieren a los factores externos que pueden afectar el futuro del negocio y por otro lado, se encuentran las fortalezas y debilidades que son factores internos; estas fortalezas señalan ciertas estrategias cuya aplicación podría conducir al éxito, mientras que las debilidades señalan aquello que la empresa debe corregir, la anterior explicación se ilustra en el Anexo 4.

Esta técnica es sumamente útil para analizar la situación de una empresa y ver de qué forma se puede ayudar a disminuir las debilidades y amenazas, y cómo se puede aprovechar las oportunidades o cómo se puede crear nuevas oportunidades y cómo hacer aún más fuertes las fortalezas. También es útil para analizar el impacto de la solución planteada en cada uno de los cuadros.(Komer 1993).

#### **1.5.12. Diagrama de pescado (Ishikawa Diagram)**

El Diagrama de Pescado o conocido también como Diagrama de Causa-Efecto, es una antigua pero útil técnica que sirve, en el proceso de IR, para analizar problemas y comprender cuáles son sus causas. Con esta técnica se puede analizar cómo impacta la solución planteada para un requerimiento dado.

También en el caso de que la solución planteada interactúe con otros sistemas existentes (modificando, consultando o intercambiando información) el diagrama de pescado permite analizar los

posibles problemas que pueden surgir. Esta técnica se puede utilizar conjuntamente con una tormenta de ideas (brainstorming), para ayudar a ordenar las posibles soluciones a un problema. Es decir, por un lado se generan ideas y luego se utiliza esta técnica para organizarlas.(ISHIKAWA 1969; David 1998)

### **1.5.13. Glosario**

El glosario es una simple lista de términos en donde se explica su significado. En esta lista se incluyen y definen todos los términos que requieren explicación, mejorando así la comunicación intergrupala y la comunicación con el cliente, y mitigando el riesgo de malos entendidos. Los términos que se incluyen provienen de todas las áreas del proyecto: casos de uso, terminología propia del negocio, etc. El glosario se va actualizando durante el transcurso del proceso de IR, perfeccionándolo en cada nuevo ciclo. Para realizar el glosario se utilizan dos columnas; en la primera se ingresa el nombre del término y, en la segunda, se ingresa su descripción y se debe ordenar alfabéticamente para facilitar consultas al mismo.

### **1.5.14. Diagrama de actividad (DCO)**

El objetivo del DCO (Documento de Concepto de Operaciones) es el de comprender el entorno en el cual se encuentra el negocio, describiendo su funcionamiento interno y su relación con el ambiente y apoyándose en la representación de los procesos de negocio utilizando los diagramas de actividades que proporciona el UML<sup>6</sup>.(Booch, Jacobson et al. 1999; Fowler and Scott 1999), ver Anexo 5.

### **1.5.15. Documento Especificación de Requisitos | Casos de uso**

El objetivo del documento ESRE (Documento de Especificación de Requerimientos) es especificar los requerimientos del sistema. En este documento solamente se incluyen los requerimientos del producto.

En este documento se debe colocar la lista de requerimientos con las respectivas referencias a los documentos de todos los casos de uso que satisfacen los requerimientos.

El documento de casos de uso es un documento narrativo que describe la posible secuencia de interacciones entre el sistema y uno o más actores, en respuesta a un estímulo inicial proveniente de un actor, es una descripción de un conjunto de escenarios, cada uno de ellos comenzado con un evento inicial desde un actor hacia el sistema.

---

<sup>6</sup> UML: Uunified Model Lenguaje (Lenguaje de modelado del proceso de desarrollo de software).

Los requerimientos se pueden expresar de diferentes formas, desde texto sin formato estricto hasta expresiones en un lenguaje formal, pasando por todas las formas intermedias. La mayoría de los requerimientos funcionales, se pueden expresar con casos de uso.

Un caso de uso típico debe incluir:

- Nombre del caso de uso.
- Actores (quiénes intervienen en el caso de uso).
- Descripción del objetivo del caso de uso.
- Referencia a los requerimientos específicos del sistema.
- Interfaz de usuario IU.
- Descripción del caso de uso.

(Jacobson 1992; Craig 1999), ver Anexo 6.

#### **1.5.16. Casa de calidad o QFD**

El esquema QFD (Quality Function Deployment) es una matriz que representa las casas de calidad, en las cuales las filas representan los "qué", o sea, la lista de los requerimientos, mientras que las columnas representan los "cómo", es decir, cómo se llevan a cabo los requerimientos (casos de uso). Dado un requerimiento, se marcan todos los casos de uso que lo implementan y, dado un caso de uso, se marcan todos los requerimientos en los que éste participa. Se debe recordar que todo requerimiento debe ser implementado a través de algún caso de uso y, que todo caso de uso debe satisfacer algún requerimiento.

#### **1.5.17. Lista de verificación (Checklist)**

Esta técnica es muy fácil de utilizar y proporciona una gran utilidad. En general es una lista de preguntas que el analista de requerimientos debe usar para evaluar cada requerimiento. Los analistas de requerimientos deben verificar y marcar los puntos de esta lista mientras leen el documento de requerimientos. Cuando se descubren problemas potenciales, deben ser anotados, ya sea en los márgenes del documento, ya sea en una lista de análisis. Las listas de validación son útiles porque brindan un recordatorio de lo que se debe buscar y reducen la posibilidad de pasar por alto alguna verificación importante. Y no sólo son útiles para verificar requerimientos; también se puede aplicar con los casos de uso.

## 1.6. Herramientas automatizadas de Gestión de Requisitos

La Gestión de Requisitos es un componente vital en el desarrollo de un proyecto software ya que provee la dirección y alcance del proyecto. El uso de herramientas para auxiliar la Gestión de Requisitos se ha convertido en un aspecto importante de la Ingeniería de sistemas y el diseño.

Hoy en día, la Ingeniería de Software cuenta con una serie de herramientas automatizadas destinadas a diferentes propósitos. Dentro de las herramientas que sirven de apoyo a los procesos de Ingeniería de Software, están las especializadas en la gestión de requisitos. Estas herramientas se concentran en capturar requerimientos, administrarlos y producir una especificación de requisitos.

Las ventajas que proporcionan las herramientas automatizadas para la IR son:

- Permiten un mayor control de proyectos complejos.
- Permiten reducir costos y retrasos en la liberación de un proyecto.
- Permiten una mayor comunicación en equipos de trabajo.
- Ayudan a determinar la complejidad del proyecto y esfuerzos necesarios.
- Mejora la calidad mediante un adecuado análisis y gestión de los requisitos.
- Mejora la productividad facilitando la reutilización real desde la especificación.
- Reduce las no-conformidades del sistema.
- Permite controlar la especificación.
- Permite administrar más fácilmente la especificación.
- Ayuda a cumplir con estándares de calidad.
- Proporciona un repositorio no propietario de especificación.
- Permite centralizar toda la información del problema.
- Permite especificar sistemas de una forma estructurada y gráfica.
- Proporciona una trazabilidad completa de la especificación.

(Software, Madrid et al.).

Dentro de las herramientas más importantes en la administración de los requisitos se encuentran: Requisite Pro, Doors, Irqa y Caliber-RM. Para visualizar en qué consiste cada una de estas herramientas ver Anexo 7

### 1.6.1. Comparación entre las herramientas de Gestión de Requisitos

Un estudio realizado por *TCP Sistemas e Ingeniería* compara las herramientas explicadas anteriormente dividiendo aspectos técnicos como son: ambiente de trabajo, captura e identificación de requisitos, modelo del dominio del problema, captura de la estructura del sistema, trazabilidad y

gestión de la configuración. Las diferencias de cada herramienta están basadas en las siguientes características:

- Como añadir requisitos de otras herramientas.
- Asociación de requisitos con archivos externos (Anexo 8).
- Clasificación de requisitos (Anexo 9).
- Modelo de dominio del problema (Anexo 10).
- Trazabilidad, creación de relaciones y visualización (Anexo 11).
- Validación de la especificación (Anexo 12).
- Soporte de Pruebas (Anexo 13).

(Ingeniería).

## Conclusiones

Como resultado del estudio realizado sobre la Ingeniería de Requerimientos y sus prácticas para el tratamiento de los requerimientos, que son la base del desarrollo de un producto de software, dado que determinan las características funcionales y técnicas que debe cumplir este, se identificaron la principales actividades que contempla esta ingeniería:

- Extracción.
- Análisis.
- Especificación.
- Validación.

Se realizó el estudio del modelo madre de la Ingeniería de Requerimiento, así como los modelos en cascada y en espiral, que se basan en el modelo madre, teniendo su aporte distintivo en la manera en que se ejecutan las actividades, de estos modelos el que más se ajusta para tener en cuenta en la propuesta a realizar es el modelo en espiral, dada sus ventajas para realizar los cambios en los requerimientos, así como su mejor ajuste a lo que plantea la metodología de desarrollo RUP. Se identificaron las definiciones sobre el tratamiento de los requerimientos en las dos metodologías de desarrollo que más se utilizan a nivel mundial, RUP y XP, así como lo que se define en cuanto a la ingeniería de requerimiento en 3 de los estándares de mayor reconocimiento en los temas de ingeniería de software y procesos de desarrollo de software, que son IEEE y CMM que son el estándar de calidad más establecido a nivel mundial.

A partir de toda esta bibliografía consultada, de las definiciones, principios y buenas prácticas que cada uno de los aspectos revisados aporta a la Ingeniería de Requerimientos, se determina que en la



propuesta a desarrollar se definirán las actividades y artefactos, el qué y el cómo realizar la Captura de Requisitos en la segunda fase del proyecto basado fundamentalmente en los planteamientos de la metodología RUP e incluyendo aquellos aspectos de las otras metodologías y estándares que se consideren aportan a una mejor definición para la ejecución de esta fase del proceso de desarrollo, que es la Captura de Requisitos. Como parte de la propuesta se definirán técnicas para apoyar cada una de las actividades, así como herramientas que permitan realizar la administración de los requisitos.

## CAPITULO 2: CARACTERIZACION DE LA ORGANIZACIÓN

De los estudios realizados en el capítulo 1 se evidencia la importancia que tiene ajustar el proceso de Captura de Requisitos a cada organización identificando el nivel, la experiencia y las habilidades de sus Recursos Humanos, sus Recursos Materiales, el tipo de software que se desea desarrollar, la cultura organizacional de la institución que se va a informatizar, así como las características fundamentales de dicha organización. Una vez que se haya caracterizado la organización teniendo en cuenta lo anterior entonces se podrá tener una visión clara de cómo enfrentar el proceso de informatización, además de determinar qué proceso de la IR ajustar que sea válido y que cumpla con las características mencionadas y con el personal funcional involucrado en la misma.

Para desarrollar estas tareas es necesario contextualizar por que el proyecto de Registros y Notarías es una organización.

Existen actualmente muchas definiciones del término organización como por ejemplo:

Para Robbins y Coulter (1996) una organización es un conjunto sistemático de personas encaminadas a realizar un propósito específico.

Kliksberg (1996) por su parte, plantea que toda organización debe entenderse como una institución social cuyo centro es un sistema de actividades coordinado y racional, con un conjunto de relaciones entre las actividades que en ella se llevan a cabo, que sería su estructura, tiende hacia determinados fines, y es influida por el medio en el cual está inmersa.

Carlos Dávila (1985) concibe a la organización como un ente social creado intencionalmente para el logro de determinados objetivos mediante el trabajo humano y recursos materiales, poseedora de una estructura, y ubicada en un medio o marco de condiciones históricas concretas que influyen en su desenvolvimiento.

Las anteriores definiciones sobre lo que es una organización, así como la que aportan una vasta y heterogénea gama de autores, apuntan a definir a las organizaciones sociales a partir de ciertos elementos:

- La presencia de un conjunto de personas o voluntades.
- Una estructura o tejido que relaciona y le da coherencia al trabajo mancomunado.
- La existencia de una serie de objetivos, finalidades o propósitos para cuyo logro se crea la organización.

Luego de haber analizado estas definiciones se puede definir como organización al proyecto de Registros y Notarías en su conjunto, ya que se agrupan personas que realizan tareas para lograr su objetivo. Para caracterizar la organización es necesario identificar las características del Equipo de desarrollo, de la organización que se desea informatizar y del software que se desea producir, que son los tres elementos claves para lograr caracterizar la organización.

A continuación se caracterizará cada uno de estos elementos. Para validar este proceso se aplicó el método de entrevistas, las cuáles se le realizaron a un conjunto de personas que tienen experiencia en proyectos productivos, incluyendo las personas que participaron en la primera fase de Captura de Requisitos del proyecto de Registro y Notarías, los cuales tienen ya una experiencia de cómo llevar a cabo este flujo de trabajo.

La entrevista que se realizó (Anexo 14) se hizo con la finalidad de plasmar los siguientes objetivos:

- Identificar elementos que son importantes tener en cuenta durante la Captura de Requisitos.
- Identificar qué metodologías se pueden sugerir para realizar una buena Captura y Gestión de Requisitos.
- Identificar elementos que son distintivos del software que se va a desarrollar.
- Identificar qué roles deben estar presentes en el proceso de Captura de Requisitos.
- Identificar qué formación deben tener las personas involucradas en el proceso de Captura de Requisitos.
- Identificar elementos de la organización que se va a informatizar.
- Identificar las fortalezas y las debilidades de la Captura de Requisitos en la primera fase del proyecto de Registros y Notarías.
- Identificar qué mejoras se introducirían en un nuevo proceso de Captura de Requisitos.

Los resultados de la entrevista se verán en cada uno de los epígrafes del capítulo según correspondan los temas.

## **2.1. Caracterización del Equipo de Desarrollo**

El Equipo de desarrollo del proyecto de Registros y Notarías está integrado por un equipo de dirección de la solución de software y equipos para cada uno de los sistemas que comprenden la solución.

Uno de los roles definidos en el Equipo de desarrollo es el rol de analista, el cual tiene como responsabilidad fundamental la Modelación del Negocio, Gestión de Requisitos y la realización del

Análisis del Sistema. Para la organización de las actividades que realiza este rol se define un Analista Principal, el cual tiene principal responsabilidad fundamental la organización, definición y control de las actividades que deben realizar los analistas y demás personas para el desarrollo del proceso de CR.

El personal involucrado en el equipo de trabajo está integrado por estudiantes y profesores de la UCI. Algunos de ellos tienen experiencia en el rol que desempeñan dada su participación en la primera fase del proyecto o en otros proyectos de la Universidad y otros no han participado en proyectos productivos reales.

De las personas entrevistadas la mayoría hizo referencia a un conjunto de características que deben estar presentes en el Equipo de desarrollo, para aplicar una CR eficiente como son; los roles que deben estar involucrados en esta etapa y las características que debe tener cada uno de los mismos. De la muestra que se seleccionó para realizar la entrevista la mayoría hizo referencia a que los roles fundamentales son los siguientes:

### **2.1.1. Roles que deben estar presentes en la Captura de Requisitos**

- Líder de Software y Sublíder de Proyecto.
- Analista Principal.
- Arquitecto principal del proyecto.
- Asegurador de la Calidad.
- Diseñador de BD.
- Especialista funcional del Equipo de desarrollo.
- Equipo de Analistas.
- Planificador.
- Gestor de configuración.
- Especialista de información.
- Especificador de casos de uso.
- Diseñador de interfaces.
- Diseñador gráfico.
- Ingeniero de Procesos.

También se analizaron las principales características que de manera general debe tener una persona que participe en el proceso de Captura de Requisitos, independientemente del énfasis que tenga

cada una de las características en el rol que se desempeña y las distintivas que cada uno de los roles debe tener, referente a esto los entrevistados plantearon las siguientes características:

- Capacidad de negociación.
- Conocer la metodología que se vaya a utilizar.
- Conocer sobre tecnologías de desarrollo.
- Conocer de Ingeniería de Software y Gestión de Proyecto.
- Facilidades para la comunicación.
- Tener experiencia en la CR.
- Conocer herramientas de modelado.
- Conocer el lenguaje de modelación.
- Conocer modelos que determinen la calidad del software.
- Conocer el negocio que se va a informatizar.
- Conocimientos para realizar modelado de negocio y análisis.
- Conocer de alguna herramienta para el control de cambios.
- Tener la capacidad de identificar los procesos de una organización.
- Tener capacidad para determinar que áreas de la organización están en un cambio transformacional.

Las personas a las cuales se le realizó la entrevista identificaron un rol por la parte cliente que debe estar presente en la CR por el importante papel que juega en esta etapa como es; el especialista funcional el cual debe ser una persona que tenga profundos conocimientos del negocio que se desea automatizar. Esta persona tiene que tener poder de decisión para ofrecer una respuesta en cualquier momento, además que es la encargada de validar toda la información que se obtenga por parte del Equipo de desarrollo.

Después de haber realizado un análisis caracterizando al Equipo de desarrollo y de haber expuesto las respuestas del grupo de entrevistados se puede decir que el equipo con que se cuenta para desempeñar la realización de este proyecto tiene las siguientes características:

- Cuando se inició el proyecto el equipo con que se contaba no tenía mucha experiencia en el desarrollo de proyectos tan grandes como lo es el proyecto de Registros y Notarías, no sabían cómo enfrentarse a un cliente y como trabajar en función del objetivo final que era obtener el producto. Sin embargo ya el equipo ha adquirido una gran experiencia y actualmente a logrado avanzar en la calidad de las actividades.

- No tienen en su conjunto una profunda formación en temas de definición de procesos.
- No tienen conocimientos profundos de las técnicas que se deben utilizar para la recopilación de información.
- No existen métricas que permitan estimar el desempeño de las personas en su rol.

## 2.2. Caracterización de la organización a informatizar

Una de las características fundamentales que se deben tener presente a la hora de enfrentarse a la automatización de una organización es conocer realmente las condiciones de la misma como por ejemplo:

- Qué experiencia tiene la organización en las actividades que realiza.
- Cuán ordenado y plasmado tiene sus procesos.
- Cuáles son las características fundamentales de la institución a informatizar.
- Determinar si la organización puede ser informatizada.
- Determinar la estabilidad de los procesos.

En el caso del proyecto de Registros y Notarías la organización que se desea informatizar vela por garantizar la seguridad jurídica de los actos y de los derechos inscritos, con respecto a terceros, mediante la publicidad registral por lo que se rige por leyes, donde los documentos son el centro del negocio que se quiere informatizar.

La organización se basa en leyes tanto a nivel de institución como a nivel de país por lo que se tiene que tener un conocimiento de todos los decretos y las leyes que tienen implicaciones en el negocio que se está informatizando.

Existe todo un cambio transformacional de la organización, se está modificando la estructura de la misma y la forma en la que se van a implementar los procesos. Esta transformación organizacional se está haciendo con el objetivo de reorganizar todos los procesos de la organización para que todas las oficinas a nivel nacional trabajen de la misma manera, siguiendo los mismos procedimientos. Algunas de las transformaciones contempladas son las siguientes:

- Modernización del marco jurídico de leyes y reglamentos relacionados.
- La creación de un Servicio Autónomo con autonomía financiera que garantice elevados niveles de calidad y excedentes importantes para programas de interés social del estado.
- La estructuración de una organización eficiente y eficaz con personal altamente capacitado y entrenado para sus funciones.

- La incorporación de una plataforma tecnológica que sustente la operación de la organización con altos niveles de seguridad.

Siempre que existe una transformación organizacional los procesos que se desarrollan son inestables debido al cambio que trae consigo esta transformación, pueden crearse nuevos flujos de trabajo los cuales al ser nuevos los manuales de procedimiento que guían el proceso que se quiere informatizar se encuentran en elaboración.

El personal entrevistado de acuerdo a su experiencia en el proyecto realizó los siguientes planteamientos:

- La organización debe involucrar un poco más a los usuarios finales, es decir, los que van a utilizar la aplicación ya que son los que conocen realmente el proceso.
- La validación de los requisitos no puede realizarse solamente por la dirección de la parte cliente sino que deben estar presentes los especialistas funcionales que son los que realmente conocen el negocio a informatizar y los usuarios finales.
- Tiene que haber una persona que sea imparcial a la hora de tomar una decisión y que toda la información que se obtenga como parte del proceso de Captura de Requisitos esté avalado en un documento legal.
- Hay que tener presente el flujo documental ya que este sería el proceso principal de la organización, es de este flujo de donde se derivan los datos, la información y los documentos que posteriormente se generan y se conservan.
- Es necesario tener presente el fin social de la organización y el alcance que debe tener el producto para cumplir con las características fundamentales de la misma.
- Identificar si la organización tiene manuales de procedimientos, o algún sistema de Gestión de Calidad y con el objetivo de saber si los procesos están bien documentados, facilitando así la captura de información.
- Determinar si los procesos de la organización son estables o si están en medio de un cambio transformacional.

Una vez identificada cada una de las características de la organización se puede llegar a la conclusión que lo primero que se debe realizar en una Institución que desea ser automatizada, antes de realizar la Captura de Requisitos, es realizar una evaluación de cada una de las áreas de la misma con el objetivo de conocer los siguientes elementos:

- Conocer realmente cada uno de sus procesos.

- Determinar cuan complejo pueda ser la automatización de cada uno de los procesos identificados.
- Que áreas serían convenientes de automatizar.
- Quiénes serían las personas beneficiadas y cuáles serían las perjudicadas con dicha automatización.
- Determinar las relaciones internas y externas que tiene la organización.
- Determinar si es factible la realización del proyecto.

En caso de que la organización tenga sus procesos definidos se tendría que recopilar toda la base documental de la misma para identificar de una mejor manera el funcionamiento del negocio de dicha organización, en caso de que sea una institución nueva que se va crear entonces primero se tiene que definir todo el funcionamiento de la misma y luego realizar la CR.

### 2.3. Caracterización del software

Es necesario conocer cuáles son los tipos de software que existen en el mercado y de acuerdo al negocio de la organización, definir qué tipo de software es el que se debe implementar. Luego de haber realizado varias consultas bibliográficas se puede definir que existen actualmente diferentes tipos de software en el mercado mundial como por ejemplo: software de tiempo real, software de sistemas, software científico y de ingeniería, software de ordenadores personales, software empotrado, software educativo, software de aplicación y software de gestión. Cada uno de estos tipos de software tiene sus características distintivas que fueron realizadas en el marco de la presente investigación ver Anexo 15.

Del análisis realizado se puede concluir que el software que se desarrolla en el proyecto Registros y Notarías es un **software de gestión**. Este tipo de software tiene como características la utilización de grandes cantidades de información almacenadas en bases de datos con objeto de facilitar las transacciones comerciales o la toma de decisiones. Además de las tareas convencionales de procesamiento de datos, en las que el tiempo de procesamiento no es crítico y los errores pueden ser corregidos a posteriori, incluyen programas interactivos que sirven de soporte a transacciones comerciales (Universia.net).

Luego de analizar los criterios expuestos, la identificación de los tipos de software y teniendo en cuenta el tipo de sistema a desarrollar se identifican un grupo de características que debe cumplir el producto o software que se desarrolla que es un software de gestión que se encarga del

almacenamiento y digitalización documental de la información contenida en las Oficinas de Registros y Notarías del país.

En la entrevista realizada las personas identificaron las siguientes características del software a desarrollar:

- Debe permitir determinar oportunamente la información para la toma de decisiones y manejos eficientes en cada gestión y rapidez en cada uno de los procesos realizados en la institución.
- Debe tener un mecanismo de validación de la información procesada en cada una de las oficinas donde sea instalado.
- Garantizar un nivel permisible de la Seguridad Jurídica de los servicios registrales y notariales a partir de la información.
- Debe estar muy orientada a la información y esta debe ser distribuida.
- Debe ser fácil de usar durante la navegación por cada una de las interfaces.
- Debe ser altamente configurable es decir que de acuerdo a los cambios que valla sufriendo la organización el sistema pueda sufrir estos cambios sin que se afecte el desarrollo del mismo.
- Debe ser estable: Que el sistema no se altere con ningún cambio que ocurra.
- Debe ser escalable: Que crezca de acuerdo al entorno de manera exponencial.
- Debe permitir gestionar de forma eficiente todas las actividades relativas a Notarías y Registros: atención al cliente, gestión documental, gestión administrativa y contable, comunicaciones con las diferentes instituciones, organismos públicos y entidades a través de servicios.
- Debe regirse por las leyes que sustentan el negocio a informatizar logrando una correspondencia con cada una de ellas.
- Se debe lograr un análisis de procesos con la finalidad de mapear todas las actividades y, de alguna manera, optimizarlos con fines nuevos y elaborar el sistema que se corresponda con lo aprobado por el cliente.
- Debe permitir la conservación de la información digital de manera permanente.
- Debe permitir la interoperabilidad para el intercambio de información.
- Debe permitir la agilidad durante el procesamiento de la información.

Todos estos requisitos hacen del sistema a desarrollar un producto complejo, basado en leyes jurídicas que rigen el proceso de negocio, donde el centro del negocio que se quiere automatizar es

un documento que viaja por el sistema obteniendo en cada momento un estado diferente, es un software que por sus características tiene una solución compleja y lo cual lo hace único.

## **2.4. Captura de Requisitos en la primera Fase del proyecto**

Durante la primera fase del proyecto de Registros y Notarías se realizó un proceso de Captura de Requisitos, el cual tuvo varios errores que afectaron considerablemente la captura de información durante este proceso. Debido a la propuesta que se pretende realizar es necesario conocer cómo fue que se realizó éste proceso durante la primera fase, con el objetivo de identificar los aspectos positivos y negativos que estuvieron presentes con el fin de no incurrir en los mismos errores.

Basándose en las entrevistas realizadas que se les hicieron a las personas que participaron en ésta fase se arrojó que la CR se realizó de la siguiente manera:

- El modelo de negocio se realizó a distancia a través de los manuales de procedimientos legales de dos Registros en Venezuela uno Público y otro Mercantil.
- Los manuales de procedimientos que fueron entregados por los clientes no habían sufrido el cambio transformacional que se estaba llevando a cabo en la organización.
- La Captura de Requisitos se realizó en dos Registros solamente uno Público y otro Mercantil a pesar de que se propuso por el Equipo de desarrollo la necesidad de visitar varios Registros ya que se quería estandarizar un sistema informático a nivel nacional.
- Los requisitos capturados fueron presentados a los clientes sin embargo no se hicieron señalamientos de contenido en profundidad porque las personas seleccionadas no eran los indicados para hacer la validación de requisitos debido al poco conocimiento del negocio.

Durante la Captura de Requisitos los entrevistados identificaron un conjunto de fortalezas, amenazas y debilidades que influyeron de alguna manera en la realización de esta etapa en el proyecto de Registros y Notarías, estas serán mencionadas a continuación:

### **2.4.1. Fortalezas de la Captura de Requisitos**

A pesar de que el negocio se hizo a distancia y sin previa preparación del estudio de leyes, siempre dio una buena base de conocimiento para no llegar a la CR ajenos a estos temas. Los analistas llegaron a realizar la CR con una idea previa de los procesos a los que se iban a enfrentar, como resultado del estudio que realizaron sobre cada uno de los procesos de la organización aparecieron un conjunto de dudas en cuanto al negocio registral, y esas dudas que habían quedado del negocio fueron parte de las preguntas que se realizaron en las entrevistas a los clientes. También se debe

destacar la destreza y capacidad de los programadores para resolver cualquier dificultad y la cohesión como equipo de trabajo.

#### **2.4.2. Debilidades de la Captura de Requisitos**

- Necesidad de haber formado un equipo con varios especialistas, tales como los de transformación organizacional, debido a que se estaba en pleno cambio organizacional.
- La realización de la CR solamente en 2 Registros de 254 que se querían automatizar.
- Falta de experiencia por parte de los analistas en este tipo de trabajo, por lo que se cometieron errores y no se llegó en muchos casos a realizar quizás el mejor cuestionario de preguntas y pudiendo quedar requisitos sin capturar.
- Debido a la misma presión de entrega de la documentación de las especificaciones de casos de usos de los clientes, se cometieron errores como violar el paso de liberación y aprobación de los documentos por los responsables de Calidad.
- El tiempo dedicado a la fase de CR fue muy corto, aproximadamente 15 días, debido a la presión de los clientes de una primera entrega de la documentación.
- Poco tiempo entre la captura de la información en los Registros y la documentación de esa información.
- Falta de validación por la parte cliente de los requisitos del sistema.
- Falta de especialistas funcionales por parte del Equipo de desarrollo que pudieran haber esclarecido los temas legales y contables.
- Falta de especialistas funcionales por la contraparte que tuvieran el poder absoluto para tomar decisiones.
- Inexperiencia en el tema de la CR que tenía el equipo que participó en el proceso.
- Se utilizó la técnica de la entrevista pero no se tuvo la preparación necesaria para su óptima utilización.
- No participaron los roles necesarios que deben estar presentes en la CR.
- No se utilizó ningún software de apoyo para la gestión de configuración, gestión de requisitos y control de cambios.

### 2.4.3. Amenazas de la Captura de Requisitos

Durante la CR del Proyecto de Registros y Notarías existieron muchos riesgos que favorecieron a que esta etapa no culminara con todo el éxito necesario y que influyeron negativamente sobre la misma, los entrevistados plantearon los siguientes problemas:

- Los funcionales no estaban comprometidos con el cambio.
- La institución se encontraba en pleno proceso de cambio pero sin una línea de mando definida y decidida a ejecutar dicho cambio.
- Ausencia de legislación orgánica, procesos reglados y documentos estandarizados.

## 2.5. Elementos para una correcta Gestión de Requisitos

Para realizar una buena Captura de Requisitos, se deben llevar a cabo un conjunto de buenas prácticas con el objetivo de realizar una buena captura de información, que tribute luego, al buen desarrollo de la solución de software, para desarrollar un producto que cumpla con las expectativas del cliente y que satisfaga los requisitos reales de la organización. Algunas de las buenas prácticas propuestas por los entrevistados son las siguientes:

- Acordar un conjunto de tareas con el cliente antes de empezar a realizar el proceso de CR.
- Modelar el proceso de negocio en primer lugar.
  - Para modelar el proceso de negocio se debe utilizar una notación y herramienta adecuada para la descripción de los procesos del negocio que sea fácil de entender por los clientes y el Equipo de desarrollo.
  - Es importante un buen entendimiento del negocio a informatizar.
  - Los procesos se describen tal como se ejecutan en el negocio.
  - Una vez realizado el modelo de negocio donde se describe cómo funciona la organización se realiza un modelo con los procesos automatizados.
- Identificación clara de los procesos a automatizar, ya en una primera entrevista con el cliente se debe determinar cuántas son sus líneas de servicios diferentes con el fin de conocer qué cantidad de procesos se deben modelar. La cantidad de procesos a modelar para una empresa es igual a la línea de servicios distintos que fabrique.
- Identificar claramente los clientes del negocio es decir actores y trabajadores del negocio y el papel que juegan dentro del mismo con el objetivo de determinar quién se beneficia, quién se perjudica, quién es afectado y quién interactúa.

- Es importante la preparación de las personas que intervienen en estas actividades en las técnicas y herramientas a utilizar.
- Utilizar técnicas para la captura de información como son:
  - Entrevistas.
  - Encuestas a directivos y a usuarios finales.
  - Observación.
  - Glosario de términos.
  - Prototipo no funcional.
  - Tormenta de ideas.
  - Arqueología de documentos.
  - Grabaciones en caso permitido.
  - Utilizar la matriz DAFO.
  - Diagrama de pescado.
- Validar los procesos identificados para la automatización y los requisitos, preferiblemente con la participación de las personas que brindaron la información de la parte cliente.
- Capturar la información, procesarla y luego validarla.
- Definir reglas del negocio a partir de los documentos que rigen el comportamiento del negocio (leyes y manuales de procedimientos).
- Identificación de interacción con terceros y la forma de interactuar.
- Debe presentarse un plan de CR que incluya el cronograma de visitas, entrevistas, involucrados, objetivos, etc. De esta manera se establece un compromiso de ambas partes y se presentan además la relación de documentos que deben presentar las partes para que el proceso sea eficiente.
- Debe realizarse una correcta selección de los involucrados tanto por el Equipo de desarrollo como por la parte del cliente.
- Correcta selección de la muestra para la CR. Estos pueden estar distribuido de varias formas: áreas grandes, pequeñas, medianas, complejas, sencillas, previamente informatizadas, no informatizadas, rurales y urbanas.
- Establecimiento de encuentros periódicos que permitan la revisión del avance y la validación a tiempo de los elementos levantados. Llevar una bitácora de acontecimientos (Es como el

PSP<sup>7</sup> del proyecto) que permita conocer los detalles del desenvolvimiento y ejecución del plan de CR.

- El cierre de la fase debe realizarse con la evaluación y firma de los requisitos levantados que incluyan un Prototipo de Interfaz de Usuario que sirva para la validación, que contemple las funcionalidades del negocio y en gran parte las pautas de diseño generales que tendrá la aplicación final. Sin la firma y el acuerdo mutuo de conformidad con el prototipo y requisitos levantados no se debe comenzar la siguiente fase.

Una vez identificadas las dificultades que se presentaron durante la CR del proyecto de Registros y Notarías y de haber analizado cuales podrían ser las buenas prácticas que se deberían utilizar para llevar a cabo una correcta CR se pueden determinar un conjunto de aspectos a tener en cuenta como son:

- El primer paso que se debe realizar en este sentido es trazarse una estrategia para la realización de la CR.
- Diseñar un cronograma que según el alcance y los objetivos del proyecto cuente con el tiempo necesario para desarrollar cada ciclo de desarrollo, incluyendo la CR.
- Se deben definir cuáles son los documentos que se van a presentar tanto por el Equipo de desarrollo como por la parte cliente.
- Definir el personal que va a participar en la CR de manera que cumplan con las características establecidas.
- Realizar una evaluación de la organización a informatizar.
- Realizar una buena Modelación del Negocio.

## Conclusiones

Como resultado de la entrevista realizada a un grupo de personas para determinar las buenas prácticas que se deben aplicar en una CR y caracterizar al proyecto de Registros y Notarías en sus tres componentes fundamentales como son: el Equipo de desarrollo, la organización que se desea informatizar y el software que se desea producir, se puede llegar a la conclusión de que; la organización a informatizar es una institución basada en leyes jurídicas la cual se encuentra en un proceso de cambio transformacional lo que hace inestable los procesos que se desarrollan en la misma.

---

<sup>7</sup> PSP: Proceso de Software Personal.



El Equipo de desarrollo es un equipo donde muchos de los integrantes no han tenido experiencias en la Captura de Requisitos y está integrado por profesores y estudiantes.

El software es un Software de Gestión que se desea producir está integrado por varias aplicaciones que garantizan todo el flujo de trabajo realizado en cada uno de los Registros, además de que vela por la seguridad de la información que se procesa.

Es necesario que en la CR participen todos aquellos roles que tributan o se nutren de información y que son importantes en la actividad que desempeñan garantizando la preparación de este personal así como su correcta selección y que estos a su vez logren aplicar técnicas y herramientas que le sirvan para un correcta Captura de información.

Con la culminación de estos dos capítulos ya existe toda la información que se necesita para elaborar la propuesta para el proceso de Captura de Requisitos para la segunda fase del proyecto de Modernización de los Registros y Notarías de la República Bolivariana de Venezuela que garantice un resultado satisfactorio y que cumpla con las requisitos analizados anteriormente.

## CAPITULO 3: PROPUESTA

El proyecto de Modernización de los Registros y Notarías de la República Bolivariana de Venezuela se encuentra en la fase de culminación de la primera fase donde se automatizaron los Registros Públicos y Mercantiles. Luego comenzará una segunda fase de este proyecto el cual tiene como objetivo, automatizar los Registros Principales y las Notarías, en el presente capítulo se elabora una propuesta para el proceso de Captura de Requisitos del proyecto de Modernización de los Registros Principales y las Notarías.

Como se ha podido ver en los capítulos anteriores el proceso para la Captura de Requisitos es una fase esencial en el desarrollo del software y determinante en el éxito de los resultados del software como producto. La propuesta para el Plan de Captura de Requisitos está basada en todo el estudio que se realizó en los capítulos anteriores definiendo como bases para la propuesta:

- La metodología a utilizar es RUP debido a la complejidad del proyecto y además de que fue la metodología que se desarrolló durante la primera fase y la cual plantea unos de los procesos más completos para la Captura de Requisitos.
- El modelo de proceso que se aplicará para la Captura de Requisitos es el modelo en espiral debido a que permite una retroalimentación entre cada una de las actividades del modelo de proceso de la IR.
- En cada actividad se aplicarán un conjunto de técnicas para la captura de información las cuales fueron explicadas en capítulo 1 y que deben ser aplicada con el objetivo de ayudar a la captura satisfactoria de la información de la organización y a la validación de la información que se genere durante el proceso.
- La herramienta automática que se utilizará para la gestión y control de los requisitos es Requisite Pro ya que permite el trabajo en equipo por medio de un repositorio compartido de información, además de que ya existe una previa experiencia en su utilización.
- Se reflejan las actividades que responden a las definidas por la IR como son: Elicitación, Análisis, Especificación y Validación.

### 3.1. Descripción del Proceso Propuesto

Para la realización de la propuesta para la Captura de Requisitos se ha definido el proceso de Modelación del Negocio y Definición del Sistema que incluye un conjunto de etapas en los cuales se definen los objetivos, se describen las actividades que se realizan y los responsables de la

realización y control de cada una de ellas. Además se mencionan las tareas que se deben acometer en cada una de las actividades y los artefactos que se generan con la realización de las mismas.

La propuesta abarcará las siguientes etapas:

Análisis y Planificación en la cual se realizará un análisis de la organización a informatizar y se elaborará un Plan para la Captura de Requisitos de las etapas posteriores.

Modelación del Negocio donde se definen los procesos, los actores y trabajadores involucrados en la organización. Una vez que ya este elaborada la Modelación del Negocio, se propone realizar la Definición del Sistema donde se definirán los requisitos que deben estar presentes en la aplicación a desarrollar y donde se espera principalmente obtener los requerimientos documentados como casos de uso y finalmente se validará esta etapa con un Prototipo de Interfaz de Usuario del software a desarrollar. Como proceso horizontal a las etapas explicadas anteriormente se desarrollará la Gestión de Cambio de los Requisitos que se realiza en el momento que sea necesario debido a algún cambio en los mismos. Además de describir cada etapa se especificarán los roles y las responsabilidades de cada rol, así como la descripción de los artefactos que intervienen y los que se generan en cada una de las actividades.

### **3.2. Objetivos del Proceso Propuesto**

El objetivo que se persigue en este proceso de Modelación del Negocio y Definición del Sistema es definir los pasos para planificar y guiar el proceso de recopilación de la información y la entrega de la documentación tanto por la parte cliente como por el Equipo de desarrollo. Es decir, definir y establecer el conjunto de Etapas, actividades, tareas que se deben realizar como parte del proceso de Captura de Requisitos, conjugando los artefactos, roles y técnicas que deben estar presentes en cada una con el fin de lograr el éxito y la aceptación por parte del cliente.

### 3.3. Flujo del Proceso Propuesto

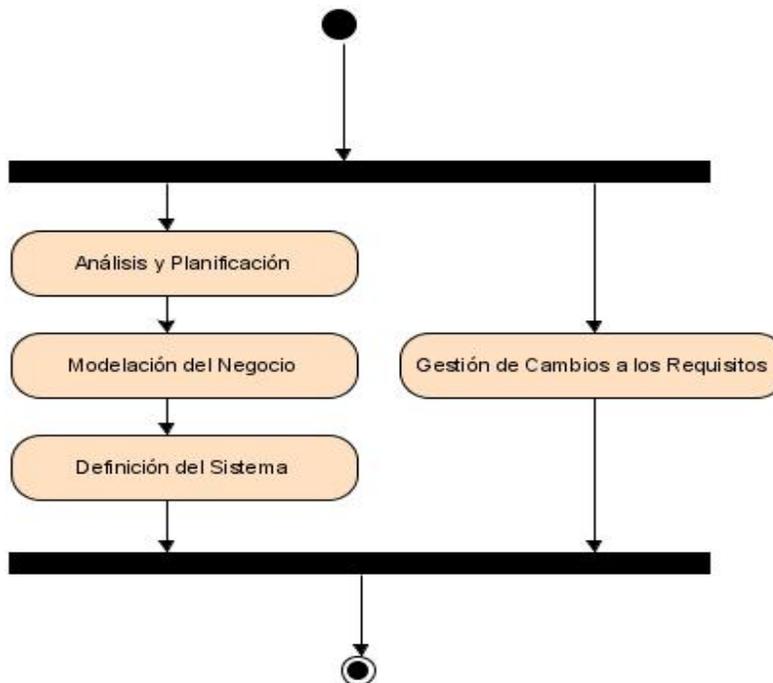


Figura # 4: Representación de las etapas de la Modelación del Negocio y Definición del Sistema.

### 3.4. Roles involucrados

Para realizar una buena Captura de Requisitos es necesario definir un conjunto de roles especializados que deben estar presentes en este proceso. Para realizar la propuesta de cuáles son los roles que deben estar involucrados en la Captura de Requisitos se tomó como referencia la investigación realizada en el capítulo 1 y el resultado de las entrevistas realizadas en el capítulo 2 donde se definió que los roles deben dividirse en dos grupos; roles de la parte Cliente y roles del Equipo de desarrollo. Además de identificarse cuales son los roles, también se especifican las responsabilidades que deben cumplir los mismos durante el proceso propuesto.

### 3.4.1. Roles de la parte cliente

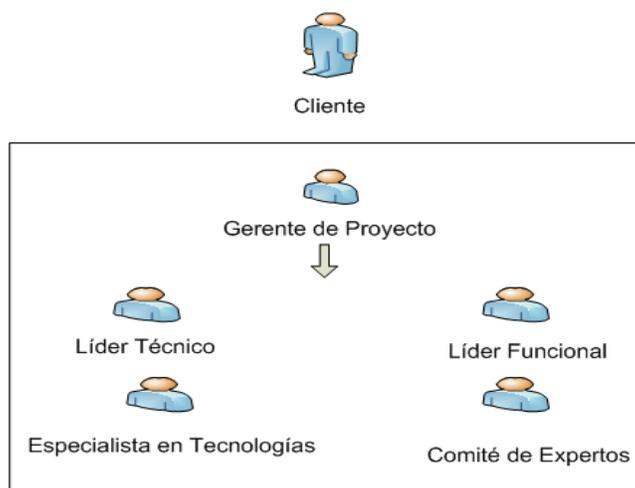


Figura # 5: Roles de la parte cliente.

**Nombre:** Gerente de Proyecto.

**Descripción:** Es la persona que representa al equipo por la parte cliente. Se encarga de organizar y administrar recursos de manera tal que se pueda culminar todo el trabajo requerido en el proyecto dentro del alcance, el tiempo y costes definidos. Es la persona que se esfuerza por mantener el progreso y la interacción mutua productiva de ambas partes y no actúa directamente en la producción de los resultados.

**Responsabilidades**

- Gestionar los recursos humanos necesarios en la ejecución de las actividades por el cliente.
- Garantizar el cumplimiento de las actividades planificadas por el Equipo de desarrollo.

**Nombre:** Líder Técnico.

**Descripción:** Es un especialista encargado de dirigir al equipo técnico y tomar todas las decisiones técnicas referentes al proyecto.

**Responsabilidades**

- Gestionar los recursos humanos necesarios en la ejecución de las actividades en el entorno de la técnica involucrada en la construcción del sistema.
- Garantizar el cumplimiento de las actividades coordinadas a solicitud del Equipo de desarrollo en el entorno de la técnica involucrada en la construcción del sistema.
- Tomar todas las decisiones referentes a la parte técnica del software.

- Dirigir a los especialistas en tecnología y definir qué responsabilidades tienen cada uno dentro del equipo.

**Nombre:** Especialista Funcional.

**Descripción:** Es un especialista en un área determinada del negocio. Sirve como mediador ante el Equipo de desarrollo para aclarar cualquier tema referente al negocio de la organización.

**Responsabilidades**

- Gestionar los recursos humanos de la parte funcional necesarios en la ejecución de las actividades realizadas por el cliente.
- Garantizar el cumplimiento de las actividades coordinadas a solicitud del Equipo de desarrollo en el entorno de la funcionalidad de la organización.
- Participar en las actividades planificadas por el cliente como mediador entre las dos partes involucradas en el proyecto, con el fin de aclarar cualquier tema funcional referido al negocio.

**Nombre:** Especialista en Tecnologías.

**Descripción:** Es la persona que tiene conocimientos profundos de la parte tecnológica del proyecto, la cual sirve como mediador ante el Equipo de desarrollo para aclarar cualquier tema técnico que se presente durante los encuentros de las dos partes involucradas en el proyecto.

**Responsabilidades**

- Brindar información técnica acerca del software, necesidades y características en el área de sistemas, bases de datos y seguridad.
- Brindar información referente a las normas, políticas y procedimientos en la implementación y definición de los accesos de los usuarios.
- Participar en las actividades planificadas por el Equipo de desarrollo como mediador entre las dos partes involucradas en el proyecto, con el fin de aclarar cualquier tema técnico.

**Nombre:** Comité de Expertos.

**Descripción:** Es un grupo de personas especializadas en las diferentes áreas de la organización que se desea informatizar con profundos conocimientos del negocio. Son las personas encargadas de validar toda la información que se genera durante la Captura de Requisitos.

**Responsabilidades**

- Mediar entre los trabajadores del Equipo de desarrollo y los trabajadores de la parte cliente contactados para el desarrollo de las actividades.

- Garantizar el acceso a los trabajadores del Equipo de desarrollo en los locales a los que representa, los guía y conduce hacia los locales de las entrevistas, talleres, etc.
- Inspeccionar y participar en las actividades de recopilación de información.
- Validar la información que se genere en el proceso de Captura de Requisitos.

### 3.4.2. Roles del Equipo de desarrollo.

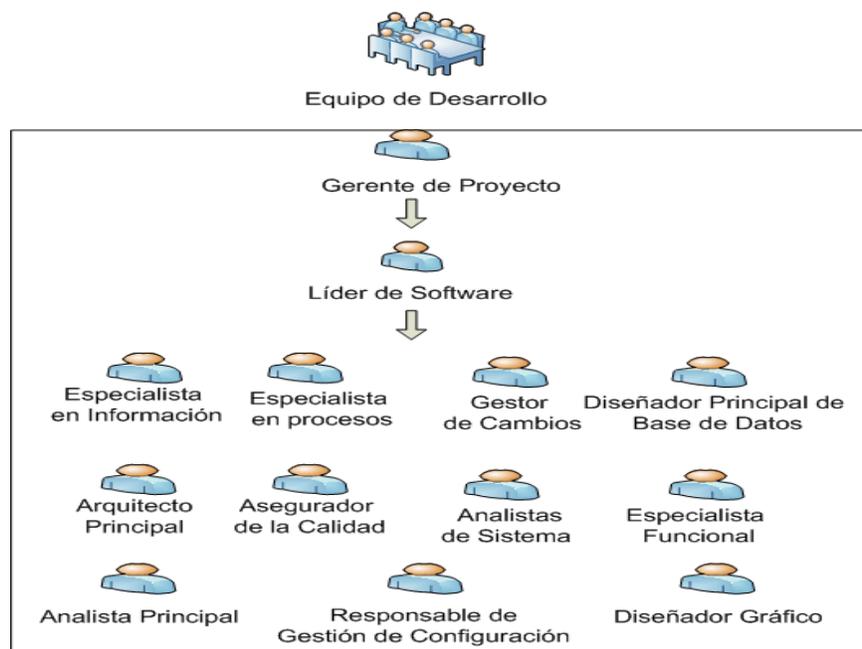


Figura # 6: Roles del Equipo de desarrollo.

**Nombre:** Gerente de Proyecto.

**Descripción:** Es la persona que representa al Equipo de desarrollo. Se encarga de organizar y administrar recursos de manera tal que se pueda culminar todo el trabajo requerido en el proyecto dentro del alcance, el tiempo y costes definidos. Es la persona que se esfuerza por mantener el progreso y la interacción mutua productiva de ambas partes y no actúa directamente en la producción de los resultados.

**Responsabilidades**

- Aprobar y firmar el Plan de Captura de Requisitos.
- Gestionar los recursos humanos necesarios en la ejecución de las actividades por el Equipo de desarrollo.
- Controlar y dirigir el proyecto evaluando todas las actividades que se realizan en el mismo.

- Velar y garantizar la organización y la disciplina del equipo de trabajo.
- Tomar todas las decisiones del proyecto siendo responsable de que todas se cumplan en el tiempo y período establecido.

**Nombre:** Líder de Software.

**Descripción:** Es la persona encargada de dirigir al Equipo de desarrollo, toma todas las decisiones en el proyecto. Es una persona con una elevada capacidad de dirección y un amplio conocimiento en el desarrollo de software.

#### **Responsabilidades**

- Aprobar el Plan de Captura de Requisitos.
- Mantener la gestión y el control del avance del software.
- Participar en las actividades de validación y aprobación de las propuestas del software.
- Definir la metodología a utilizar en el proyecto.
- Definir y aprobar las tecnologías a usar en el desarrollo del proyecto.
- Coordinar y organizar las tareas que se asignan a los miembros del Equipo de desarrollo.
- Gestionar los recursos y materiales necesarios para el proyecto y para el Equipo de desarrollo.
- Llevar a cabo todo el proceso de Gestión de Proyecto.

**Nombre:** Analista Principal.

**Descripción:** Es la persona encargada de orientar, dirigir y supervisar el trabajo de los Analistas de Sistema por lo que debe tener una gran capacidad de dirección. Debe tener conocimientos de metodologías y herramientas para procesar la información que sea capturada durante la Captura de Requisitos con calidad y que cumpla las necesidades del cliente.

#### **Responsabilidades**

- Supervisar y controlar el cumplimiento de la metodología para el análisis.
- Establecer los lineamientos de la Gestión de los Requisitos.
- Planificar y actualizar las actividades de la Captura de Requisitos.
- Distribuir y supervisar las tareas a cada uno de los analistas del Equipo de desarrollo.
- Interactuar con el usuario final en la definición de los requisitos de la aplicación.
- Identificar los requisitos de la aplicación.
- Definir el Prototipo de Interfaz de Usuario.
- Gestionar los requisitos adicionales que aparezcan durante el desarrollo del software.

**Nombre:** Analistas de Sistema.

**Descripción:** Es un grupo de personas encargadas de documentar y modelar todos los procesos del negocio y del sistema, debe conocer la metodología que se va a desarrollar e le proyecto, y debe ser responsable en su trabajo.

#### **Responsabilidades**

- Participar en la definición del proyecto.
- Participar en la Captura de Requisitos realizando el levantamiento de información.
- Realizar la Modelación del Negocio.
- Realizar la Modelación del Sistema.
- Escribir los requisitos del sistema como casos de uso.
- Traducir la comunicación entre usuarios finales y desarrolladores.

**Nombre:** Especialista en Procesos.

**Descripción:** Es la persona encargada de realizar la evaluación de la áreas de la organización para determinar si la mismas pueden ser informatizadas, es una persona con profundos conocimientos en la identificación y modelación de los procesos. Estas personas son fundamentalmente los Ingenieros Industriales.

#### **Responsabilidades**

- Colaborar en la asimilación de la información generada durante la preparación de las áreas a informatizar.
- Asesorar técnicamente en la definición y alcance de los procesos elementales del negocio.
- Diagnosticar la organización y sus procesos con vistas a la automatización.

**Nombre:** Especialista Funcional.

**Descripción:** Es un especialista en un área determinada del negocio. Sirve como mediador entre el Equipo de desarrollo y el cliente para esclarecer cualquier duda del negocio a informatizar.

#### **Responsabilidades**

- Brindar asesoría sobre el negocio a automatizar durante la Captura de Requisitos y el resto del desarrollo.
- Servir de apoyo al Equipo de desarrollo para lograr el entendimiento correcto del negocio.
- Participar en la revisión y la realización de pruebas de calidad que se le realicen al software.

**Nombre:** Diseñador Principal de Base de Datos.

**Descripción:** Es la persona encargada de identificar todas las herramientas necesarias para la modelación de la base de datos y la administración de la misma.

#### **Responsabilidades**

- Identificar requerimientos y riesgos de la base de datos.
- Participar en una modelación conceptual del negocio.
- Definir el gestor de base de datos a usar.
- Definir la herramienta de modelado para bases de datos relacionales.
- Definir las políticas de cambio sobre los elementos de datos.
- Definir los algoritmos de réplica y recuperación de la base de datos.
- Definir las políticas de almacenamiento de los datos.

**Nombre:** Asegurador de la Calidad.

**Descripción:** Es la persona encargada de velar por la calidad de la documentación que es entregada por el Equipo de desarrollo.

#### **Responsabilidades**

- Realizar revisiones técnicas formales de cada uno de los artefactos que se generan durante la Captura de Requisitos.
- Revisar y liberar la documentación generada.

**Nombre:** Arquitecto Principal.

**Descripción:** Es la persona encargada de definir y mantener la arquitectura del sistema asegurando que se alcance el máximo de robustez de la misma, debe tener profundo conocimiento sobre el desarrollo de diferentes plataformas y es la que se encarga de asentar las bases del sistema para su posterior desarrollo.

#### **Responsabilidades**

- Identificar las tecnologías que serán usadas en el proyecto.
- Participar en la decisión de la definición de la metodología de desarrollo.
- Proporcionar la estructura general y diseño de la aplicación.
- Asegurar que el proyecto está adecuadamente definido y el diseño debidamente documentado.
- Establecer las guías para la codificación, para el manejo de excepciones.
- Identificar las tareas de implementación.
- Proporcionar la guía para desarrollar la lógica de negocio.

- Orientar a los desarrolladores en las tareas difíciles.
- Establecer los lineamientos de codificación y los hace cumplir.
- Ayudar al administrador del proyecto a estimar los costos.
- Ayudar a ubicar al personal según sus habilidades en las posiciones adecuadas dentro del proyecto.
- Chequear que el diseño gráfico propuesto sea factible.
- Proporcionar consejos técnicos y guía al administrador del proyecto.
- Asegurar de que los patrones de diseño sean usados, mantenidos y extendidos.

**Nombre:** Especialista en Información.

**Descripción:** Es la persona encargada de realizar los formatos de toda la información que será presentada al cliente de manera que le posibilite un mejor entendimiento.

#### **Responsabilidades**

- Estructurar la recopilación y muestra de información al usuario.
- Establecer el formato del contenido para que llegue al usuario de una forma óptima para su uso.

**Nombre:** Responsable de Gestión de Configuración.

**Descripción:** Es el responsable de la identificación y seguimiento de los elementos de configuraciones del software, de establecer los procedimientos para la gestión, control de cambio y el control de versiones. Debe tener conocimientos de RUP, de Gestión de Configuración y de herramientas para el control de versiones y para la gestión de configuración.

#### **Responsabilidades**

- Mantener la configuración estable del sistema.
- Mantener un control sobre las solicitudes de cambio y evaluar su impacto en el proyecto.
- Identificar los elementos de configuración de software.
- Elaborar y controlar la ejecución del plan de gestión de configuración.
- Establecer las políticas para el control de las versiones y velar por su cumplimiento.

**Nombre:** Gestor de Cambios.

**Descripción:** Es la persona encargada de llevar a cabo el control de los cambios que vayan apareciendo durante el ciclo de vida del software. Debe tener conocimientos de la Gestión de

Configuración, Gestión de Requisitos, conocer herramientas para la Gestión y Control de cambios y además debe tener capacidad para la comunicación.

### **Responsabilidades**

- Servir de mediador entre el Equipo de desarrollo y el cliente para gestionar los cambios que surjan.
- Establecer las políticas para la gestión de los cambios.
- Controlar y dar seguimiento a los cambios durante la ejecución del proyecto.

En el Equipo de desarrollo existen un grupo de persona que analizan los cambios propuestos por la parte Cliente y determinan si estos son aprobados o rechazados, a este grupo de personas que está integrado por los roles que participan en la Captura de Requisitos se le llama Comité de Validación.

### **3.5. Artefactos que intervienen en el proceso propuesto.**

En cada una de las actividades que se realizan durante las etapas del proceso de Modelación del Negocio y Definición del Sistema se generan un conjunto de artefactos que son de vital importancia para su realización. Teniendo en cuenta las definiciones realizadas por la dirección de producción de la Universidad de las Ciencias Informáticas estos artefactos se dividen según su naturaleza en “Rectores” y “Entregables”.

Se denominan documentos Rectores a aquellos que soporten decisiones y deben ser aprobados para continuar con la ejecución del proyecto.

Los Entregables son documentos que a diferencia de los Rectores no condicionan la continuidad de la ejecución del proyecto, sino que son resultado del desarrollo del sistema y serán entregados durante la fase de transición de cada una de las etapas concebidas para el desarrollo; previo a esto, los artefactos podrán ser revisados por el cliente durante la ejecución del proyecto.

En la propuesta se decidió agregar dos clasificaciones que sirven para un mejor entendimiento de dichos artefactos. Existen artefactos que son internos dentro del equipo de desarrollo que son creados únicamente para uso del equipo de desarrollo pero que nunca son entregados al cliente, a estos se les denominó artefactos “Internos” y otros que fueron generados producto a la gestión del proyecto a los cuales se le llamó artefactos “Gestores”. Basado en estos planteamientos los artefactos que se generan durante el proceso de Captura de Requisitos se clasifican en: Rectores, Entregables, Internos y Gestores.

De cada uno de los artefactos que se generan durante este proceso se especifica: nombre, descripción, rol responsable de su realización y ocurrencia. Para ver detalladamente cada uno de los artefactos con sus características Ver Anexo 16.

Para la mayoría de estos artefactos se crearon un grupo de plantillas que pueden ser visualizadas en los anexos de acuerdo al artefacto que desee.

#### **Artefactos Rectores**

- Proyecto técnico.
- Base de Documentación (Ver Anexo 17).
- Documento de evaluación de las áreas de la organización (Ver Anexo 18).
- Documento visión (Ver Anexo 19).
- Plan de Requerimientos (Ver Anexo 20).
- Procesos Elementales del Negocio (Ver Anexo 21).
- Documento de Requerimientos (Ver Anexo 22).
- Documento de Prototipo de Interfaz de Usuario (Ver Anexo 23).
- Solicitud de Cambio.

#### **Artefactos Entregables**

- Matriz de contacto.
- Mapa de Procesos (Ver Anexo 24).
- Ficha de Procesos (Ver Anexo 25).
- Mapa de Relaciones Internas.
- Mapa de Relaciones Externas.
- Documento de los perfiles de cargos (Ver Anexo 26).
- Organigrama (Ver Anexo 27).
- Plan de contactos con el cliente (Ver Anexo 28).
- Documento del Modelo de Negocio (Ver Anexo 29).
- Modelo de Casos de Uso del Sistema (Ver Anexo 30).
- Documento de aceptación del cambio.

#### **Artefactos Internos**

- Mapa de Procesos (Ver Anexo 24).
- Ficha de Procesos (Ver Anexo 25).
- Mapa de Relaciones Internas.

- Mapa de Relaciones Externas.
- Documento de los perfiles de cargos (Ver Anexo 26).
- Organigrama (Ver Anexo 27).
- Cronograma de la Captura de Requisitos (Ver Anexo 31).
- Glosario de términos (Ver Anexo 32).
- Documento de no conformidades (Ver Anexo 33).
- Guía de entrevistas y cuestionarios.
- Lista de riesgos (Ver Anexo 34).
- Descripción de los Procesos Elementales del Negocio.
- Registro de revisión (Ver Anexo 35).

#### **Artefactos Gestores**

- Minuta de entrega (Ver Anexo 36).
- Minuta de aceptación.

### **3.6. Técnicas que se utilizan en el proceso propuesto.**

Existen un conjunto de técnicas para la captura de información, que se utilizan en cada una de las actividades de las etapas del proceso propuesto que son fundamentales aplicar para lograr obtener la mayor cantidad de información durante la Captura de Requisitos del proyecto.

**Entrevistas:** Las entrevistas se utilizan con el objetivo de identificar los interesados en el sistema y las características generales del negocio que se desea informatizar, además de poder descubrir cuál es el alcance del proyecto, quienes son los beneficiados, se trata de que las preguntas conlleven a una respuesta abierta por parte del cliente para tratar de recopilar la mayor cantidad de información.

**Diseño de Aplicaciones Conjuntas (JAD):** Es una técnica que se deriva de la entrevista pero se aplica de forma grupal. La misma se aplica con el objetivo de entender cuál es el problema que se quiere resolver y cuáles son las posibles soluciones que se le dan al mismo, las ideas se expondrían en grupo para que cada integrante pueda dar su opinión y analizar las mismas entre todos, con la utilización de esta técnica son mayores las posibilidades de que el problema y las soluciones a los mismos se ajustan en la mejor medida a las necesidades y requerimientos de los usuarios e involucrados.

**Arqueología de documentos:** Es importante la aplicación de esta técnica durante esta etapa ya que se debe analizar a profundidad toda la base documental dada por la organización para poder obtener información y que el trabajo sea más provechoso.

**Cuestionarios:** Esta técnica debe ser aplicada para obtener información de los clientes, se pueden aplicar dos tipos de cuestionarios, los de preguntas abiertas y los de preguntas cerradas, se aplica uno de los dos de acuerdo a las necesidades del Equipo de desarrollo y dependiendo de la actividad que se esté realizando.

**Lista de chequeos:** Esta técnica se utiliza en las actividades de revisión interna que realiza el Equipo de desarrollo con el objetivo de realizar una revisión a cada uno de los documentos que deben ser entregados al cliente, donde los mismos deben cumplir con las condiciones que se describen en la lista de chequeos.

**Prototipo:** Esta es una técnica de validación que se utiliza en la etapa de Definición del Sistema durante la actividad de elaboración del Prototipo de Interfaz de Usuario para realizar un prototipo que valide la Captura de Requisitos.

**Diagrama de actividad:** Esta técnica se aplica en la etapa de Modelación del Negocio para realizar los diagramas de actividades de los casos de uso del negocio para un mejor entendimiento del cliente.

**Glosario:** Esta técnica se utiliza durante casi todo el proceso de Modelación del Negocio y Definición del Sistema con el objetivo de realizar un glosario de términos que contenga aquellos términos referentes al negocio a informatizar para que el Equipo de desarrollo tenga un conocimiento profundo de los mismos y el proceso sea más exitoso.

**Análisis DAFO:** Esta técnica se utiliza durante la etapa de Análisis y Planificación con el objetivo de determinar cuáles son las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades que tiene la organización que va a hacer informatizada y que servirán como guía para una buena Captura de Requisitos.

En la realización de las actividades de cada una de las etapas del proceso de Modelación del Negocio y Definición del Sistema se utilizan técnicas que son usadas en la Ingeniería de Requerimientos para capturar información como fueron las mencionadas anteriormente que son las técnicas que aparecen explicadas en el capítulo 1, sin embargo muchas veces es necesario aplicar otras técnicas que no necesariamente son técnicas de captura de información sino que con su aplicación sirve de apoyo o cumplen objetivos específicos, útiles para el buen desempeño de la actividad. Una de esas técnicas es la Revisión Formal que se aplica en la actividad de Revisión Técnica Formal Interna de cada una de las etapas del proceso propuesto. Esta técnica se utiliza para revisar los artefactos de salida con el fin de ganar en calidad y cumplimiento de los objetivos.

## 3.7. Descripción de las Etapas

El proceso de Modelación del Negocio y Definición del Sistema está compuesto por 4 etapas fundamentales como son:

- Análisis y Planificación.
- Modelación del Negocio.
- Definición del Sistema.
- Gestión de Cambio de los Requisitos.

A continuación serán descritas las etapas de manera más detallada teniendo en cuenta sus objetivos, las actividades que se realizarán y los artefactos que se exigirán de entrada a cada actividad y los que se producirán para lograr las metas deseadas.

### 3.7.1. Etapa Análisis y Planificación

#### 3.7.1.1. Descripción

Al iniciar esta actividad debe existir una planificación preliminar de cómo se desarrollará.

El primer paso en el Análisis y Planificación de la Captura de Requisitos es identificar qué problema será resuelto, los interesados por parte de los clientes, definir las fronteras del sistema y sus características principales, en este detalle de flujo de trabajo se elabora la visión del sistema teniendo como responsable al Líder de Software, los Especialistas en Procesos, el Analista Principal y por la parte del cliente deben estar el Líder Técnico, Líder Funcional y Especialista en Tecnologías. Luego se debe identificar y evaluar las áreas de la organización con el objetivo de determinar cuáles están listas para iniciar la CR. Durante la identificación y evaluación de las áreas también se identifican recursos que pueden ser útiles en el resto de las actividades, por ejemplo: documentos y personal. Conociendo qué áreas están listas y la disponibilidad de los recursos se elabora el Cronograma de la CR, luego se debe determinar la estrategia de seguimiento de los requisitos, los artefactos y las plantillas. Durante esta etapa se crea el Plan de Requerimientos el cual será revisado y evaluado por el Asegurador de la Calidad.

Aunque el flujo de trabajo de la etapa Análisis y Planificación se encuentran al principio, se pueden hacer ajustes a la planificación inicial en el transcurso del resto de las actividades del flujo de trabajo.

#### 3.7.1.2. Objetivo

- Definir las fronteras del sistema e identificar las restricciones impuestas al mismo.
- Obtener un acuerdo en el problema que será resuelto.

- Definir y planificar las actividades para la Captura y Gestión de Requisitos adaptadas al proyecto.

### 3.7.1.3. Actividades

Se definen un conjunto de actividades, sus tareas, responsables, otros participantes, artefactos y técnicas cuya definición detallada se encuentra en el Anexo 37. Estas actividades son:

**Elaboración de la Visión** Se establece una comunicación fluida con el cliente, con el objetivo de elaborar y definir una visión del problema, especificando las necesidades y las características del producto, pues se relaciona de forma general las áreas a informatizar y las funcionalidades del futuro sistema. Esta actividad culmina con la creación del documento visión.

**Identificar y evaluar las áreas de la organización:** El Especialista en Procesos visita la organización para identificar las áreas de la misma y realizar luego una evaluación de cada una de ellas. Al concluir la evaluación de un área debe identificarse si la misma está en condiciones de llevar a cabo la CR. En esta actividad también se revisan los documentos de la empresa buscando datos o recursos específicos que puedan ser útiles a la evaluación de las áreas.

**Identificar recursos necesarios para la Captura de Requisitos en cada área:** El Líder de Software identifica y determina qué recursos serán necesarios para la CR, las personas del Cliente que participen en este proceso deben tener profundos conocimientos del negocio y tener poder de decisión sobre los requisitos. Serán identificados además, la base de documentación que puede ser útil para el entendimiento del negocio, y los sitios que pueden ser visitados para observar el funcionamiento de los procesos.

**Elaborar cronograma:** Luego de conocer las áreas y los recursos necesarios para realizar la CR se elaborará un cronograma con las actividades que se planificarán tanto con los clientes como aquellas que son propias del Equipo de Desarrollo.

**Elaboración del Plan de Requerimientos:** Los Analistas de Sistema elaborarán, atendiendo a las características del proyecto, un plan donde se definirá un proceso a tener en cuenta para la CR que va estar compuesto por etapas las cuales tendrán un conjunto de actividades que serán realizadas a través de tareas, los elementos de seguimiento a los requerimientos, las técnicas a emplear, cómo se van a gestionar los cambios a los requisitos y las herramientas que serán utilizadas. El resultado de esta actividad es el Plan de Requerimientos.

**Revisión del Plan de Requerimientos:** Se revisa el Plan de Requerimientos tantas veces sea necesario por los Aseguradores de Calidad con el objetivo de refinar el mismo y que sea en la medida de las posibilidades lo más óptimo posible.

**Análisis y ajuste del cronograma:** Se adicionan y modifican las actividades, recursos o tiempos programados con anterioridad. Se calculan los riesgos, retrasos y se analizan las estrategias de mitigación de ambos. Con esta actividad se actualizan las tareas que se deben realizar, los procesos y el tiempo para realizar los ajustes necesarios al cronograma.

**3.7.1.4. Imagen del flujo de actividades**

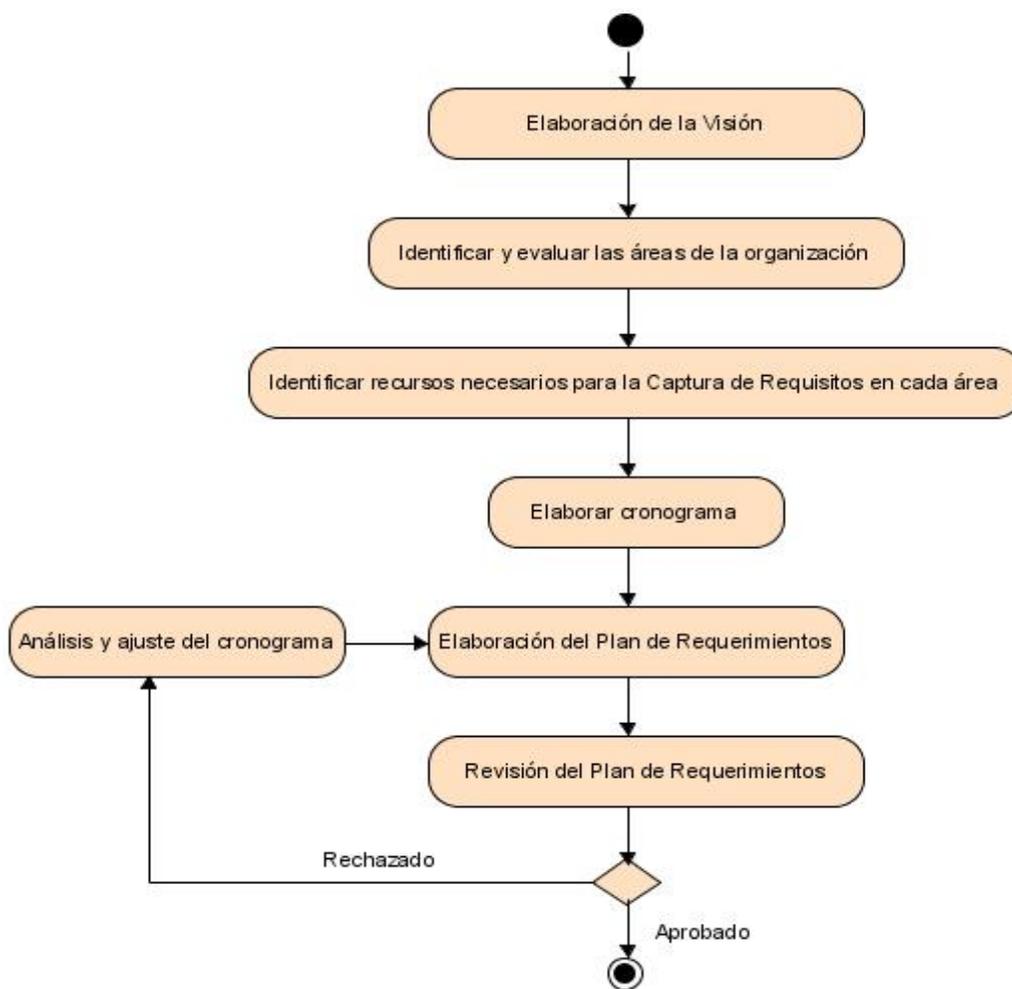


Figura # 7: Flujo de actividades de la etapa de Análisis y Planificación.

#### **3.7.1.5. Artefactos de entrada**

- Cronograma de la (CR) <sup>8</sup>(Preliminar).
- Glosario de términos.
- Proyecto Técnico.
- Base de Documentación.

#### **3.7.1.6. Artefactos de salida**

- Documento de evaluación de las áreas de la organización.
- Matriz de Contacto.
- Glosario de términos (Actualizado).
- Cronograma CR (Actualizado).
- Documento visión.
- Plan de Requerimientos.
- Documento de no conformidades.
- Minuta de entrega.
- Base de Documentación (Actualizada).

### **3.7.2. Etapa Modelación del Negocio**

#### **3.7.2.1. Descripción**

En la Modelación del Negocio se debe confeccionar un modelo de casos de uso que identifique los actores y los casos de uso del negocio. Este modelo de casos de uso permite a los modeladores comprender mejor qué valor proporciona el negocio a sus actores. Los analistas deben desarrollar un modelo de objetos del negocio compuesto por trabajadores y entidades del negocio. También se deben definir las reglas del negocio asociados al campo de acción que se modela.

#### **3.7.2.2. Objetivo**

- Entender el funcionamiento del negocio actual dentro de la organización.
- Asegurar que clientes, desarrolladores, usuarios finales e involucrados tengan un conocimiento amplio del mismo y se encuentren de común acuerdo.

---

<sup>8</sup> CR: Captura de Requisitos

### 3.7.2.3. Actividades

Se definen un conjunto de actividades, sus tareas, responsables, otros participantes, artefactos y técnicas cuya definición detallada se puede ver en el Anexo 38. Estas actividades son:

**Recopilar Documentación de Procesos:** Se basa en solicitar información requerida para la CR, comprobar la totalidad de la información solicitada, comprobar la aprobación por los entes autorizados con el fin de elaborar la minuta de entrega donde consten los documentos que se solicitaron.

**Actualizar el Cronograma de Planificación:** Se basa en actualizar y detallar el cronograma de planificación a partir de las actividades que se deben realizar en el flujo de trabajo Modelación del Negocio.

**Elaborar Plan de contactos con el Cliente:** Se elabora un documento formal para informar al Cliente de las acciones a realizar de manera oportuna, hacer partícipe al Cliente de las actividades y necesidades para la gestión de los recursos necesarios.

**Asimilar la información entregada de cada proceso:** En esta actividad se revisa la documentación entregada, se estudian sus procesos, y sus características y se elabora un modelo preliminar de Procesos Elementales del Negocio.

**Recopilar información de los Procesos Elementales del Negocio:** Se realizan un conjunto de tareas con el fin de recopilar toda la información necesaria de los procesos elementales del negocio, identificadas a partir de la información consultada.

**Realizar la Modelación del Negocio:** Se definen todos los elementos necesarios para poder realizar el modelo de casos de uso del negocio como son: actores, trabajadores, entidades, y los procesos elementales del negocio. En esta actividad se obtiene el documento de Modelo del Negocio.

**Revisión Técnica Formal Interna:** Se revisan los documentos que debe entregar el Equipo de desarrollo al Cliente, verificando que cumplan con el formato establecido y con las reglas necesarias para poder ser presentados al Cliente.

**Revisión y validación de la Modelación del Negocio:** Se revisa la documentación por el comité de expertos y luego se expone la interpretación del estudio del negocio y se realiza un encuentro donde se validan los procesos del negocio. Como resultado de esta actividad se obtiene la Minuta de Aceptación de los Procesos del Negocio.

**Análisis y ajuste del cronograma:** Se adicionan y modifican las actividades, recursos o tiempos programados con anterioridad. Se calculan los riesgos, retrasos y se analizan las estrategias de

mitigación de ambos. Con esta actividad se actualizan las tareas que se deben realizar, los procesos y el tiempo para realizar los ajustes necesarios al cronograma.

### 3.7.2.4. Imagen del flujo de actividades

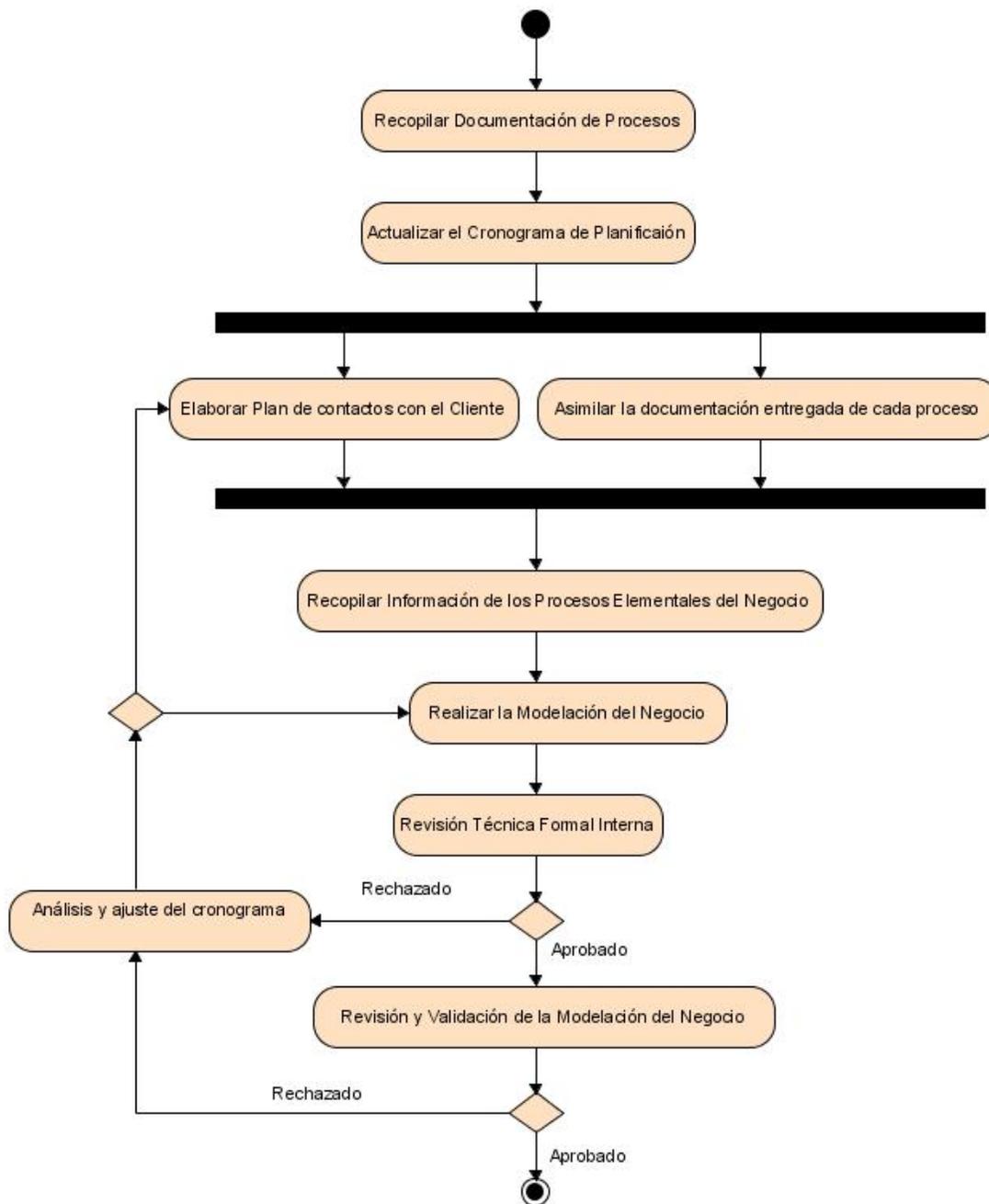


Figura # 8: Flujo de actividades de la etapa Modelación del Negocio.

#### **3.7.2.5. Artefactos de entrada**

- Ficha de procesos.
- Mapa de procesos.
- Documento de los perfiles de cargo.
- Mapa de Relaciones Internas.
- Mapa de Relaciones Externas.
- Organigrama.
- Base de Documentación.
- Plan de Requerimientos.
- Cronograma de la CR (Preliminar).
- Proyecto técnico.

#### **3.7.2.6. Artefactos de salida**

- Glosario de términos.
- Minuta de entrega.
- Plan de contactos con el cliente.
- Documento de Procesos Elementales del Negocio.
- Lista de riesgos.
- Descripción de los Procesos del negocio (PN).
- Documento del Modelo de Negocio.
- Resultado de la revisión.
- Guía de entrevistas y cuestionarios.
- Documento de no conformidades.
- Minuta de aceptación.

### **3.7.3. Etapa Definición del Sistema**

#### **3.7.3.1. Descripción**

En la modelación del sistema se debe confeccionar un modelo de casos de uso que identifique los actores y los casos de uso del sistema. Además se deben identificar los requisitos funcionales y no funcionales del sistema a desarrollar y se debe concluir con la realización de un Prototipo de Interfaz de Usuario para validar estos requisitos.

### 3.7.3.2. Objetivo

Diseñar una propuesta del sistema software que cumpla con las funcionalidades y características del negocio aprobado.

### 3.7.3.3. Actividades

Se definen un conjunto de actividades, sus tareas, responsables, otros participantes, artefactos y técnicas cuya definición detallada se puede ver en el Anexo 39. Estas actividades son:

**Actualizar el cronograma para realizar la Modelación del Sistema:** Se establecen las actividades y procesos a especificar en la etapa de definición del sistema. Se asignan los recursos y los márgenes de tiempo y se identifican riesgos y puntos críticos en el desarrollo de las actividades programadas.

**Gestionar los requisitos del sistema:** Se intenta encontrar los requisitos funcionales y no funcionales que responden a reglas de negocio y que satisfagan las necesidades del cliente. Además de identificar los actores del sistema. Se intenta encontrar casos de usos de sistema a partir de los objetivos del actor sobre el mismo y las funcionalidades descritas en el caso de uso del negocio.

**Revisión Técnica Formal Interna:** Se realiza una lectura y se analiza la documentación a entregar. Se realiza una discusión y evaluación de la documentación. Además se revisan estándares y formatos y se preparan las presentaciones e impresión de documentos a aprobar.

**Revisión y validación de los requisitos del sistema:** Se revisa la documentación por el comité de expertos. Se expone la concepción de la funcionalidad operativa inicial del sistema. Se realizan encuentros de aceptación de los requisitos del sistema y se clasifican los casos de uso según los criterios establecidos para el usuario.

**Análisis y ajuste del cronograma:** Se adicionan o modifican las actividades, recursos o tiempos programados con anterioridad. Además se calculan riesgos, retrasos y se analizan estrategias de mitigación de ambos. Con esta actividad se actualizan las tareas que se deben realizar, los procesos y el tiempo para realizar los ajustes necesarios al cronograma.

**Elaborar Plan de Contactos con el Cliente:** Se elabora un documento formal para informar al Cliente de las acciones a realizar de manera oportuna. Además se hace partícipe al Cliente de las actividades y necesidades para la gestión de los recursos necesarios.

**Elaborar el Modelo de Casos de Uso del Sistema:** Se estructuran los casos de usos en los subsistemas, se aplican patrones de reutilización de casos de uso y se especifica el modelo conceptual. Además se elaboran diagramas de casos de uso y se refina la documentación a entregar.

**Elaborar Prototipo de Interfaz de Usuario:** Se realiza a través de los requisitos funcionales un Prototipo de Interfaz de Usuario, se desarrolla identificando las pautas de diseño que tendrá la aplicación y las entradas y las salidas de los datos en la misma.

**Revisión Técnica Formal Interna:** Se lee y se analiza la documentación y se revisan estándares y formatos. Además se prepara las presentaciones e impresión de documentos a aprobar.

**Revisión y validación por el comité de expertos:** Se revisa la documentación por el comité de expertos. Se expone la concepción de la funcionalidad operativa inicial del sistema. Se realizan encuentros de aceptación final de la propuesta del sistema y se clasifican los casos de uso según los criterios establecidos para el usuario.

3.7.3.4. Imagen del flujo de actividades

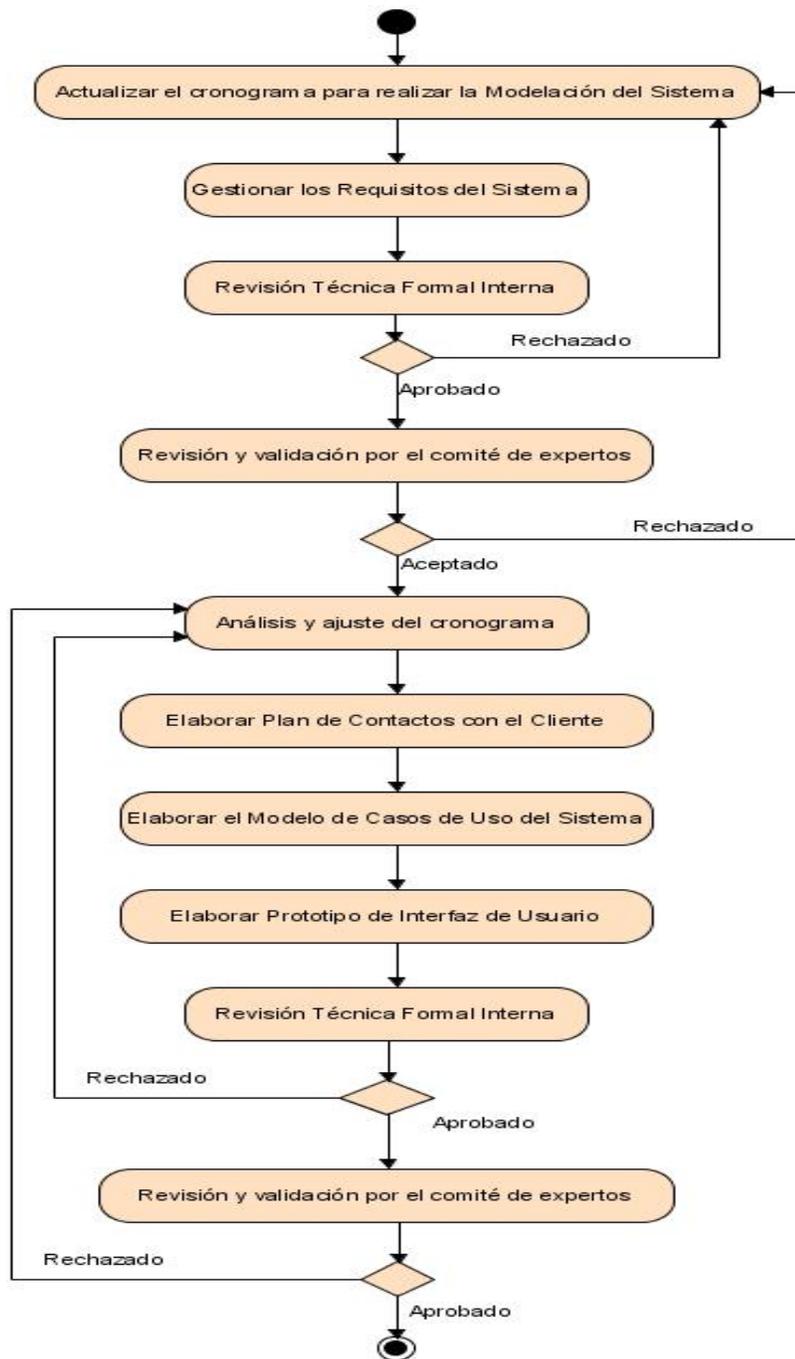


Figura # 9: Flujo de actividades de la etapa Definición del Sistema.

#### **3.7.3.5. Artefactos de entrada**

- Glosario de términos.
- Documento del Modelo de Negocio.
- Cronograma de la CR.

#### **3.7.3.6. Artefactos de salida**

- Modelo de CUS.
- Glosario de términos.
- Documento de Prototipo de Interfaz de Usuario.
- Documento de Requerimientos.
- Plan de contactos con el cliente.
- Matriz de contacto.
- Minuta de aceptación.
- Resultado de la revisión.
- Documento de no conformidades.

### **3.7.4. Etapa Gestión de Cambios a los Requisitos.**

#### **3.7.4.1. Descripción**

La gestión de cambios a los requisitos es el proceso mediante el cual son identificados, evaluados y negociados los cambios a los requisitos del software. Una vez aprobado un cambio a los requisitos, se analiza lo que implicaría realizar ese cambio en cuanto a coste, beneficios y riesgos. Una vez que se haya realizado este análisis si es aprobado el cambio, se pasaría su ejecución del cambio. Seguidamente el cambio es revisado por los Aseguradores de Calidad del Equipo de desarrollo y luego se valida con los clientes e interesados. Se da seguimiento a los requisitos en la medida en que el resto de las actividades lo requieran.

#### **3.7.4.2. Objetivo**

- Evaluar los cambios solicitados y determinar su impacto en la modificación de los requisitos existentes.
- Modificar apropiadamente teniendo en cuenta las relaciones entre los requerimientos y otros artefactos y efectuar correctamente el cambio.

- Verificar que los resultados del trabajo de los requisitos se conformen con la opinión del Cliente del sistema.

#### 3.7.4.3. Actividades

Se definen un conjunto de actividades, sus tareas, responsables, otros participantes, artefactos y técnicas cuya definición detallada se puede ver en el Anexo 40. Estas actividades son:

**Análisis y Validación del Cambio:** Una vez recibido el Resultado de la revisión se analiza que requisitos se ven afectados, se estiman los costos de los cambios y los plazos que habría que dar para la realización de esos cambios y los recursos. Una vez analizados todos estos aspectos se procedería a la aprobación del cambio, si es aprobado pasaría a la modificación de los mismos y si no, se pasaría a la negociación con el cliente. **Negociación con el Cliente:** Una vez rechazado la orden de cambio en la actividad de análisis y validación se procede a negociar con el cliente, el Equipo de desarrollo explica el análisis realizado del cambio propuesto y expone las dificultades que traería realizar dicho cambio. El Equipo de desarrollo puede negociar con el cliente el cambio propuesto de dos maneras, proponerle otra alternativa para realizar el cambio o proponerle realizar el cambio en otra fase del desarrollo del software. El Cliente una vez que entiende las razones, acepta la propuesta realizada por el Equipo de desarrollo o decide realizar otra propuesta terminando así la actividad.

**Realización del cambio propuesto:** Atendiendo a la Solicitud del Cambio y al Documento de Aceptación del Cambio se realizan las modificaciones de los cambios aceptados y se actualizan los documentos que son afectados por el cambio realizado. **Revisión técnica del cambio realizado:** Para el desarrollo de esta actividad deben establecerse con antelación las listas de chequeo que serán necesarias para la verificación del cambio realizado. Es importante proveer a los responsables las listas de chequeo y documentación necesaria para desarrollar la actividad.

**Seguimiento a los requisitos:** El Documento de Seguimiento a los Requisitos es actualizado en la medida en que las actividades descritas anteriormente se desarrollan. Por ejemplo, cuando se identifica un caso de uso este se inserta en el Documento de Seguimiento a los Requisitos con todos los atributos necesarios y su estado sería, inicialmente propuesto, luego de describir el caso de uso, de la modificación del requisitos, de la revisión técnica formal y de la validación y aprobación del cliente su estado cambia a aprobado.

### 3.7.4.4. Imagen del flujo de actividades

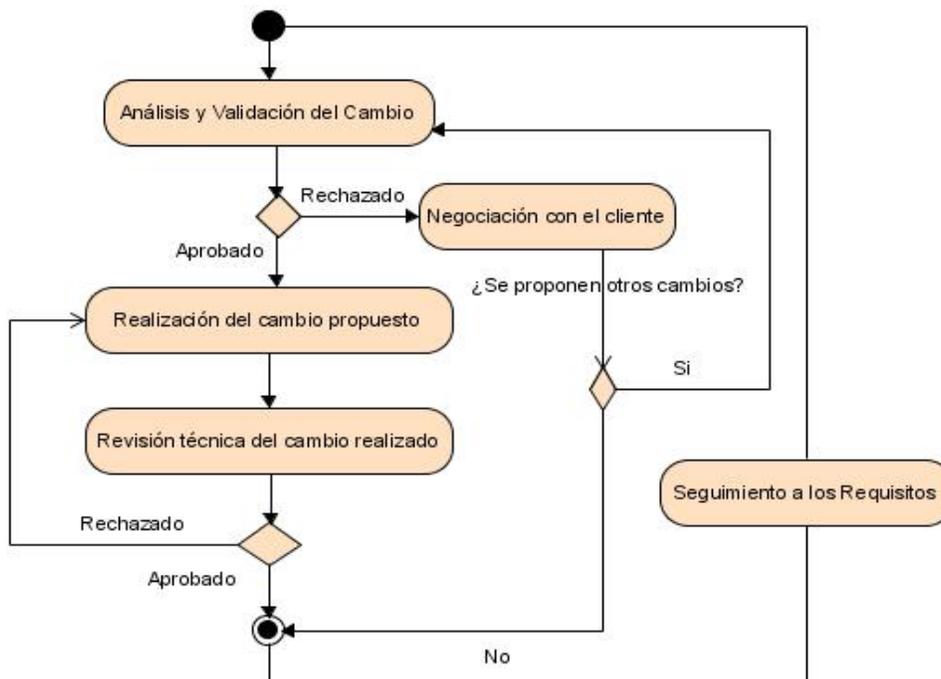


Figura # 10: Flujo de actividades de la etapa de Gestión de Cambio de los Requisitos.

#### Artefactos de entrada

- Solicitud de Cambio.
- Documento de Aceptación del Cambio.
- Modelo Conceptual.
- Documento de Prototipo de Interfaz de Usuario.
- Modelo de CUS.
- Documento de Requerimientos.
- Glosario de términos.
- Documento de Procesos Elementales del Negocio.
- Descripción de los Procesos del Negocio (PN).
- Documento del Modelo de Negocio.
- Registro de revisiones.

### Artefactos de salida

- Solicitud de Cambio.
- Documento de Aceptación del Cambio.
- Modelo Conceptual.
- Documento de Prototipo de Interfaz de Usuario.
- Modelo de CUS.
- Documento de Requerimientos.
- Glosario de términos.
- Documento de Procesos Elementales del Negocio.
- Descripción de los Procesos del Negocio (PN).
- Documento del Modelo de Negocio.
- Registro de revisiones.
- Documento de Seguimiento a los Requisitos.

### Conclusiones

Como resultado de la propuesta que se realizó para el proceso de Modelación del Negocio y Definición del Sistema que se debe llevar a cabo en una Captura de Requisitos se obtuvo un conjunto de resultados que pueden ser aplicables a cualquier proyecto que tenga características similares al proyecto de Registros y Notarías.

La propuesta que se realizó estuvo basada en determinar el objetivo y la descripción del proceso que se propone para la Captura de Requisitos, donde se identificaron las etapas que componen dicho proceso. De cada una de las etapas se definieron cuales son las actividades fundamentales que deben realizarse y cuáles serán las tareas, las técnicas, los roles involucrados y los artefactos que se generan durante cada una de estas actividades.

La propuesta está basada en toda una investigación que se realizó en los capítulos 1 y 2, donde se hace referencia a las buenas prácticas que deben ser utilizadas para la Captura de Requisitos, además de todo un análisis de la Ingeniería de Requerimientos. También está sustentada en un conjunto de entrevistas que se le realizó a un grupo de personas que han tenido experiencia en la Captura de Requisitos, los cuales expresaron sus experiencias y dieron su opinión al respecto.

Luego de un análisis se ha podido llegar a la conclusión de que todos los roles definidos en la propuesta son importantes durante la Captura de Requisitos aunque no todos participan durante todo



el proceso sino solo en algunas actividades que es necesaria su participación para obtener un resultado satisfactorio y exitoso. Esto no significa que tenga que existir una persona para cada rol, sino que hay personas que pueden cumplir más de un rol de acuerdo a su grado de complejidad, responsabilidad en cada una de las actividades y los conocimientos.

En el capítulo también se definieron un conjunto de artefactos que deben ser utilizados como entradas a una actividad y otros que son salidas que se generan con un resultado valioso para ambas partes involucradas en el proceso o solamente para el Equipo de desarrollo. Para la mayoría de estos artefactos se definieron un grupo de plantillas que tienen como objetivo organizar y formalizar dicho proceso.

La elaboración de esta propuesta en su conjunto tiene los elementos que se consideran importantes para lograr que el proceso de Captura de Requisitos tenga éxito.

## Conclusiones

Como fruto del proceso de investigación y desarrollo vinculado al presente trabajo de diploma se arribaron a las siguientes conclusiones:

Durante el proceso de desarrollo de software en la fase de Captura de Requisitos es necesario aplicar un conjunto de buenas prácticas con el objetivo de identificar los requisitos del sistema a desarrollar y concluir el mismo con un resultado satisfactorio. Algunas de las buenas prácticas identificadas durante la realización de este trabajo y que deben ser aplicadas en cualquier proyecto durante la fase de Captura de Requisitos son las siguientes:

- Aplicar las actividades de la Ingeniería de Requerimientos como son: Elicitación, Análisis, Especificación y Validación.
- Aplicar un modelo de proceso de la Ingeniería de Requerimientos de acuerdo a las características de la organización que se desea informatizar. Dependiendo de la dinámica que se evidencia durante la CR es necesario aplicar el modelo en espiral el cual permite una retroalimentación entre cada una de las actividades de la IR mencionadas anteriormente.
- Utilizar técnicas para la captura de información que permita lograr un entendimiento del negocio a informatizar y una buena Captura de Requisitos como: Las Entrevistas, Cuestionarios, Diseño de Aplicaciones Conjuntas (JAD) y Arqueología de Documentos.
- Utilizar la técnica de Prototipo para la validación de los requisitos.
- Utilizar una herramienta para la gestión y control de los requisitos que permita una organización y control de los mismos durante el proceso de desarrollo como Requisite Pro.
- Es necesario realizar una caracterización del proyecto, para identificar las características de los elementos más importantes en un proyecto como son: La organización que se desea informatizar, el equipo de desarrollo y el software que se desea producir.
- Fundamentando la propuesta que se realizó para la Captura de Requisitos se identificaron varios aspectos que no pueden dejar de realizarse durante esta fase en un proyecto de software como son:
  - Debe existir un entendimiento del negocio que se desea informatizar entre los clientes y el equipo de desarrollo.
  - Las etapas fundamentales que deben realizarse durante la Captura de Requisitos son:

- Análisis y Planificación con el objetivo de realizar una evaluación de las áreas de la organización a informatizar.
  - Realizar la Modelación del Negocio para identificar los procesos elementales del negocio y las reglas por las que se debe regir el sistema a desarrollar.
  - Realizar la Definición del Sistema para identificar los requisitos funcionales y no funcionales, además de aquellos procesos que van a hacer automatizados.
  - Realizar la Gestión y Cambio de los requisitos para llevar un control estricto de cada uno de los requisitos del software.
- Es necesario que durante el proceso de CR los clientes se involucren más con el proceso por lo que se deben identificar un conjunto de roles tanto de la parte cliente como del equipo de desarrollo que son imprescindibles durante este proceso. Cada uno de estos roles no tiene que participar durante todo el proceso de CR, sino solo en aquellos momentos que su presencia sea relevante para obtener un buen resultado.
  - La propuesta que se realizó define un conjunto de artefactos que se utilizan como entradas a cada una de las actividades de las etapas mencionadas anteriormente y otros que son generados como resultado de dicha actividad los cuales son clasificados en artefactos Rectores, Entregables, Internos y Gestores.

## **Recomendaciones**

Como se ha observado los objetivos trazados para este trabajo han sido logrados, sin embargo la propuesta está basada en las experiencias de un grupo de personas que participaron en la Captura de Requisitos en la primera fase de este proyecto y de otro grupo con conocimientos sobre la Ingeniería de Requerimientos, por lo que se hacen las siguientes recomendaciones:

- Continuar el desarrollo de esta propuesta haciéndola cada vez más útil para ser usada en la Captura de Requisitos de otros proyectos productivos con características similares.
- Aplicar la propuesta en proyectos de esta magnitud y características similares con el fin de que se valide.
- La propuesta aunque fue realizada basándose en investigaciones y en la experiencia de un grupo de expertos, es necesario que la misma se someta a una validación por un comité de expertos antes de ser aplicada al proyecto, ya que por cuestiones de tiempo no se pudo realizar en este trabajo.
- Aplicar la propuesta en la segunda fase del proyecto y realizar las mejoras pertinentes a partir de su aplicación.

## Referencias

"Ingeniería de Requerimientos." Volume, DOI:

Sobre la definición de Organización.

Alexander, I. "Requirements Engineering Tool Vendors and Freeware Suppliers."

Amador Durán Toro, B. B. J. (octubre de 2000). Sevilla, Informe Técnico LSI-2000-10

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Facultad de Informática y Estadística.

Arango, J. (2002). "Tormenta de Ideas." from

<http://www.eafit.edu.co/tda/boletin/TORMENTA%20DE%20IDEAS.htm>.

Bauer, F. L. (1972). Software Engineering., Information Processing. Amsterdam, North Holland Publishing Co.

Beck, K. (2000). "Una explicación de la programación extrema."

Boehm, B. W. (diciembre, pp.1226-1241). Software Engineering, IEEE Transactions on Computers.

Booch, G., I. Jacobson, et al. (1999). El Lenguaje Unificado de Modelado. España, Addison Wesley.

Bullet, S. (1987). "Essence and Accident in Software Engineering."

Burg, J. F. M. and R. P. Riet. (1997). "Analysing Informal Requirements Specifications: A first step towards Conceptual Modelling." from <http://www.cs.vu.nl/jmfburg/publications.html>.

CALIBERRM. ((20/05/2005)). "Borland Collaborative requirements management system." from <http://www.borland.com.br/caliber/>

Craig, L. (1999). UML Y PATRONES. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.. España, Pearson.

David A. Jones, F. H., Pradip C. Kar, James R. van Gaasbeek, Dr. Robert S. Ellinger, Marty Bell.

"Interfacing Requirements Management Tools In The Requirements Management Process - A First Look." from <http://www.itmweb.com/essay544.htm>.

David, M. (1998). Ishikawa Fise Bone Diagram.

Dávila, N. D. (2001). "Ingeniería de Requerimientos. Una guía para extraer, analizar, especificar y validar los requerimientos de un proyecto. ." from <http://webs.montevideo.com.uy/nicolasd>

Escribano, G. F. ( 2002). Introducción a Extreme Programming. Ingeniería del Software II.

Flappo, P. G. and M. Botta. (1995). "Planificación de Ingeniería de Requerimientos. Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fe. ."

- Fowler, M. and Scott (1999). UML gota a gota. España, Pearson.
- Gil, A. D. (Sevilla, 11 y 12 de junio de 2001). "Irqa y el desarrollo de proyectos, experiencias prácticas." from [http://www.lsi.us.es/~amador/JIRA/Ponencias/JIRA\\_Diez.pdf](http://www.lsi.us.es/~amador/JIRA/Ponencias/JIRA_Diez.pdf)
- Herrera, L. J. "Ingeniería De Requerimientos, Ingeniería De Software." from <http://www.monografias.com/trabajos6/resof/resof.shtml>.
- IEEE. "Administración de Requisitos." from <http://www.ewh.ieee.org/r9/guadalajara/boletin/marzo02/admonreq.htm>.
- IEEE (1993). IEEE: Standards Collection: Somare Engineering, IEEE.
- Ingeniería, T. S. e. "Comparative Study Between Requirements Management and Engineering Tools." from [www.tcpsi.com](http://www.tcpsi.com).
- IRQA. "Más allá de la Gestión de Requisitos." from [http://irqaonline.fileburst.com/brochures/v340/IRqA\\_v340\\_ES.pdf](http://irqaonline.fileburst.com/brochures/v340/IRqA_v340_ES.pdf).
- ISHIKAWA, K. (1969). "Ishikawa Diagram." from <http://imedia.vuse.vanderbilt.edu/mt322/library2/ishikawa.htm>.
- Jacobson. (1998). "Applying UML in The Unified Process." from <http://www.rational.com/uml>.
- Jacobson, I. (1992). Object Oriented Software Engineering. A Use Case Driven Approach, Addison Wesley.
- Jacobson, I., G. Booch, et al. (2004). El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, Volumen I, Editorial Feliz Varela.
- Komer, P. (1993). Dirección de la Mercadotenia. España, Prentice Hall.
- Kotonya, G. and I. Sommerville (1998). Requirements Engineering. Processes and techniques. USA, J. Wiley
- Lavariega, J. C. and G. K. e. I. Sommerville ( Agosto 2005) "Requirements Engineering: Processes and Techniques." Volume, DOI:
- López, M. M. d. I. A. S. (Diciembre 1999). "Análisis de Requerimientos de Software."
- Márquez, J. M. "Introducción a la Ingeniería de Requisitos. Métodos y técnicas. ."
- Mary Beth Chrissis, M. K., Sandy Shrum CMMI Guidelines for Process Integration and Product Improvement, Addison Wesley.
- Mena, L. C. "NUEVOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN EL DESARROLLO DEL ALUMNO EN LA UPIICSA."
- Oberg, R., L. Probasco, et al. (1998). Applying Requirements Management with Use Cases

Rational Software Corporation, Technical Paper TP505.

Ortas (1997). Aproximación a la Ingeniería de Requerimientos. Uruguay. Universidad ORT Uruguay.

Penadés, P. L. y. M. d. C. Métodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). Valencia, Universidad Politécnica de Valencia.

Robertson, S. and J. Robertson (1999). Mastering the Requirements Process. Inglaterra, Pearson.

Rzepka, W. E. (1989). A Requirements Engineering Tested: Concept, Status, and First Results", en Bruce D. Shriver (Ed.) Proceedings of the 22nd Annual Hawaii International Conference of Systems Sciences., IEEE Computer Society.

S. Raghavan, G. Z., G. Ford (1994). Lecture Notes on Requirements Elicitation. S. E. Institute, Carnegie Mellon University.

Software, D. d. L. y. S. I. d. I. d., F. d. I. U. P. d. Madrid, et al. "Definición de Perfiles en Herramientas de Gestión de Requisitos."

Southwell, K., K. James, et al. (1987). Requirements Definition and Design  
National Computing Center, The STARTS Guide.

TOOLS, I. "Herramientas de software." from

[http://www.ittoolsltda.com/sitio/index.php?option=com\\_content&task=view&id=20&Itemid=40](http://www.ittoolsltda.com/sitio/index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=40).

Universia.net "Tipos de Software." Volume, DOI:

Vergara, K. "Software de aplicación."

Wake, W. C. (2002). Extreme Programming Explored, Addison Wesley.

Zavala "Ingeniería de software."

Zelkovitz, M. V., A. C. Shaw, et al. (1979). Principles of Software Engineering and Design, Prentice-Hall.

## Bibliografía

1. *Experiencias de la Aplicación de la Ingeniería de Software en Sistema de Gestión.* **María Rosa Mas Camacho, Juan Pedro Febles Rodríguez, Margarita Orue Carmona, Zoila Chávez Tur, Cristina Vargas Crespo, José Gabriel Rodríguez Quesada.** La Habana : CECAM Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina.
2. **Leffingwell, Dean A.** *A Field Guide to Effective Requirements Management Under SEI's Capability Maturity .* s.l. : Rational Software Corporation, 1996-1999.
3. **Rolf W. Reitzig, Carlo Rodriguez, Gary Holt.** *Achieving Capability Maturity Model Level 2 with the Rational Unified Process.* s.l. : Cognence Integrate Software Engineering, www.cognence.com.
4. **José H. Canós, Patricio Letelier y María Carmen Penadés.** *Métodologías Ágiles en el Desarrollo de Software.* s.l. : DSIC -Universidad Politécnica de Valencia.
5. **Ferré, Xavier.** *Incrementos de Usabilidad al Proceso de Desarrollo.* Madrid : Facultad de Informática - Universidad Politécnica de Madrid.  
<http://is.ls.fi.upm.es/xavier/papers/FerreJISBD2003.pdf>.
6. **Poblete, Cristián Rojas.** *Comunicación: El aspecto humano de la Ingeniería de Requisitos.* s.l. : Departamento de Ciencias de la Computación. Universidad de Chile.  
<http://www.dcc.uchile.cl/~crirojas/com.pdf>.
7. **Sommerville, G. Kotonya e I.** *Ingeniería de Requerimientos. Introducción a Ingeniería de Requisitos.*
8. **M.J. Escalona, N. Koch.** *Ingeniería de Requisitos en Aplicaciones para la Web: Un estudio comparativo.* España : Universidad de Sevilla. Lenguajes y Sistemas Informáticos.
9. **M. Elena Centeno, Alejandro Oliveros.** *Medida de Tamaño en la Etapa de Elicitación de Requerimientos.* Argentina : Departamento de Informática, Departamento de Matemática, Facultad de Ingeniería, UNPSJB.
10. **Larman, Craig.** *UML y Patrones. Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objeto.* s.l. : Prentice Hall.
11. **Escribano, Gerardo Fernández.** *Introducción a Extreme Programming, Ingeniería del Software II.*
12. **Vencel, Les.** *Why is defining Requirements so hard? or Do I really need to understand Intervention Theory?* s.l. : VCORP Consulting Pty Ltd.

- 
13. *Relationships Between the Systems Engineering Capability Maturity ModelSM and Other Products*. s.l. : Carnegie Mellon University. Software Engineering Institute, October 1, 1995.
  14. **Dávila, Nicolás Davyt**. *INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS UNA GUÍA PARA EXTRAER, ANALIZAR, ESPECIFICAR Y VALIDAR LOS REQUERIMIENTOS DE UN PROYECTO*. Uruguay : Facultad de Ingeniería UNIVERSIDAD ORT URUGUAY.
  15. **Booch, G. y Jacobson, I. RumbaughT, J.** *El Lenguaje Unificado de Modelado*. España : Addison Wesley, 1999.
  16. **M, David**. *Ishikawa Fise Bone Diagram*. 1998.
  17. **Fowler, M y Scott**. *UML gota a gota*. España : Pearson, 1999.
  18. **Pressman, R.** *INGENIERÍA DEL SOFTWARE: Un enfoque práctico*. España : McGraw-Hill.
  19. **Robertson, S. y J., Robertson**. *Mastering the Requeriments Process*. Inglaterra. : Pearson.

## Glosario de Términos.

### A

**Análisis DAFO:** Es una técnica que permite identificar las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que existen en una empresa.

**Aprendiz:** Persona que aprende un oficio.

**Arqueología de documentos:** Es el estudio de todos los documentos que debe tener la organización desde su inicio, es la revisión detallada de los documentos de la organización que se desea informatizar.

**Artefacto:** Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades. Pueden ser modelos, elementos dentro del modelo, código fuente y ejecutables.

### C

**Captura de Requisitos (CR):** Proceso durante el cual se identifica un problema y se especifica los requisitos que debe cumplir un producto de software.

**Casa de Calidad o QFD:** Significa Despliegue del Función de Calidad, es transmitir mediante procesos organizacionales los tributos de la calidad que el cliente demanda, para que cada proceso pueda contribuir al aseguramiento de estas características. A través de QFD todo el personal de la empresa de una organización puede entender lo que es realmente importante para los clientes y trabajar para cumplirlos.

**Caso de Uso:** Notación utilizada para representar los requerimientos funcionales de un sistema basada en el esquema propuesto por Ivar Jacobson a principios de la década del '90.

**Cliente:** Aquella persona o empresa que contrata al desarrollador de software.

**CMM:** *Capacity Maturity Model* fue desarrollado por el *Software Engineering Institute (SEI)*, su principal premisa es la calidad de un producto determinada por la calidad del proceso utilizado para desarrollarlo y mantenerlo. Es un modelo de referencias sobre buenas prácticas, consolidadas y probadas para el desarrollo y mantenimiento de productos y servicios, cubriendo todo el ciclo de vida, desde la concepción a la entrega y mantenimiento. Integra la Ingeniería de Software, la Ingeniería de Sistemas y la Adquisición de Productos y Servicios.

**Contrato:** Es un documento legalmente obligatorio y en el estarán de acuerdo las partes del cliente y proveedor. Esto incluye los requisitos técnicos y requerimientos de la organización, costo y tiempo

para un producto. Un contrato también puede contener la información informal pero útil como los compromisos o expectativas de las partes involucradas.

**Cuestionario:** Lista de preguntas que se proponen con cualquier fin.

## D

**DCO:** Documento de concepto de operaciones.

**Documentos ESRE:** Documento de Especificaciones de Requisitos.

## E

**Entrevista:** Acción y efecto de entrevistar o entrevistarse. Vista, concurrencia y conferencia de dos o más personas en lugar determinado, para tratar o resolver un negocio.

**Especificaciones de Requisitos:** Documento que describe lo que hace un sistema de software: sus funciones y sus atributos. Generalmente escritas desde el punto de vista del usuario.

## H

**Herramienta CASE: *Computer Aided Software Engineering*,** son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero. Estas herramientas ayudan en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software en tareas como el proceso de realizar un diseño del proyecto, cálculo de costes, implementación de parte del código automáticamente con el diseño dado, compilación automática, documentación o detección de errores.

## I

**IEEE:** Institute of Electrical and Electronics Engineers: Importante asociación de técnicos y profesionales, con sede en los Estados Unidos. Fue fundada en 1884 y favorece la investigación en campos diversos, como la tecnología aeroespacial, la computación, las comunicaciones y la tecnología biomédica. Promueve la estandarización de normas.

**Ingeniería de Software:** La Ingeniería de Software es una tecnología multicapa en la que, según Pressman, se pueden identificar: los métodos, el proceso y las herramientas.

**Ingeniería de Requerimiento (IR):** Se define, como un conjunto de actividades en las cuales, utilizando técnicas y herramientas, se analiza un problema y se concluye con la especificación de una solución (a veces más de una).

## J

**JAD:** Joint Application Development desarrollada por IBM en 1977, es una alternativa a las entrevistas individuales que se desarrolla a lo largo de un conjunto de reuniones en grupo durante un

período de 2 a 4 días. En estas reuniones se ayuda a los clientes y usuarios a formular problemas y explorar posibles soluciones, involucrándolos y haciéndolos sentirse partícipes del desarrollo.

## L

**Línea Base:** Es cualquier producto de trabajo de Ingeniería de Software después de haber sido revisado y aprobado. Ayuda a controlar los cambios.

**Lista de Chequeo:** Se entiende por lista de chequeo (cheks-list) a un listado de preguntas, en forma de cuestionario que sirve para verificar el grado de cumplimiento de determinadas reglas establecidas a priori con un fin determinado. El uso de estas listas está generalizado en rubros muy diversos que van desde verificar y determinar el potencial de mercados extranjeros hasta medir la confiabilidad y seguridad de sistemas informáticos, incluyendo ítems tales como la evaluación de criterios de usabilidad de un sitio de Internet, como así también la verificación de un plan.

## N

**No Conformidad:** Según la definición de ISO 9000: 2000 (3.6.2), una no conformidad es el “incumplimiento de un requisito”.

## O

**Observación:** Es la acción de mirar detenidamente una cosa para asimilar en detalle la naturaleza investigada, su conjunto de datos, hechos y fenómenos.

**Organización:** La organización es una unidad social coordinada, consciente, compuesta por dos personas o más, que funciona con relativa constancia a efecto de alcanzar una meta o una serie de metas comunes. Según esta definición, las empresas productoras, los organismos de los gobiernos locales, estatales y federal son organizaciones.

## P

**Proceso de Desarrollo de Software:** Un Proceso de Desarrollo de Software es la definición del conjunto de actividades que guían los esfuerzos de las personas implicadas en el proyecto, a modo de plantilla que explica los pasos necesarios para terminar el proyecto. Un PROCESO define: “QUIEN”, “QUE”, “CUANDO”, y “COMO” hay que realizar las cosas para alcanzar un determinado producto de software.

**Prototipo:** Es un modelo a escala o imitación de lo real, pero no tan funcional para que equivalga a un producto final, ya que no lleva a cabo la totalidad de las funciones necesarias del sistema final. Proporcionando una retroalimentación temprana por parte de los usuarios acerca del Sistema.

◆—————▶

**PSP:** Personal Software Process se caracteriza porque es de uso personal y se aplica a programas pequeños de menos de 10.000 líneas de código. Se centra en la administración del tiempo y en la administración de la calidad a través de la eliminación temprana de defectos. En el PSP se excluyen los siguientes temas: Trabajo en equipo, Administración de configuraciones y Administración de requerimientos.

## R

**Rational Requisite Pro:** Mantiene a todo el Equipo de desarrollo actualizado a través del proceso de desarrollo de aplicaciones haciendo que los requerimientos se puedan escribir, comunicar y cambiar fácilmente.

**Rational Rose:** La herramienta líder en el mundo de modelación visual para el proceso de modelación del negocio, análisis de requerimientos y diseño de arquitectura de componentes.

**Rational Unified Process (RUP):** En un proceso que de manera ordenada define tareas y quién cómo y cuándo el Equipo de desarrollo las hará, son un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización. Define un ciclo de vida iterativo, priorizando el uso de lenguajes de modelado, casos de uso y centrado en la arquitectura.

**Requerimiento:** Una condición o capacidad necesaria para un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo.

**Requerimiento funcional:** Alguna actividad o servicio que debe realizar el software y que puede ser comprobada.

**Requerimiento no funcional:** Limitación de hardware o software bajo la cual el sistema debe operar.

**Rol:** Un conjunto de expectativas de conducta asociadas a una persona, un patrón de comportamiento que se espera de quién desempeñe cada puesto, con cierta independencia de la persona que sea.

## S

**SEI:** *Software Engineering Institute* es un instituto federal estadounidense de investigación y desarrollo, fundado por el Congreso Estadounidense en 1984 para desarrollar modelos de evaluación y mejora en el desarrollo de software, que dieran respuesta a los problemas que generaba al ejército estadounidense la programación e integración de los sub-sistemas de software en la construcción de complejos sistemas militares. Financiado por el Departamento de Defensa estadounidense y administrado por la Universidad Carnegie Mellon.

**Storyboards:** Es una organización de gráficos, como una serie de ilustraciones o imágenes mostradas en secuencia para el propósito de pre visualizar un movimiento gráfico o una secuencia media interactiva, incluyendo un sitio web interactivo.

## T

**Tormenta de ideas:** Es una herramienta de planeamiento que se puede utilizar para obtener ideas a partir de la creatividad de un grupo y con ello resolver un problema. El fundamento del brainstorming es la generación de ideas, en modo individual o en grupo, evitando evaluaciones inmediatas: la investigación científica ha demostrado que este principio es altamente productivo tanto en el esfuerzo individual como en el trabajo de grupo.

## U

**UCI:** Universidad de las Ciencias Informáticas

**UML:** “Unified Modeling Language” Lenguaje gráfico que brinda un vocabulario y reglas para especificar, construir, visualizar y documentar los artefactos de un sistema utilizando el enfoque orientado a objetos.

**Usuario:** Aquella persona o grupo de personas dentro de la empresa que utilizarán el software desarrollado, incluido el tomador de decisiones.

**Usuario Final:** Toda aquella persona u organización siendo influenciada o ejerciendo influencia sobre el software que está siendo construido.

## X

**XP:** Extreme Programming (Programación Extrema), es la más destacada de los procesos ágiles de desarrollo de software. Utilizada para proyectos de corto plazo. Consisten desarrollos rápidos e iterativos, cuya particularidad es tener como parte del equipo al usuario final.

## Anexos

### Anexo 1 Puntos de Partida para la Captura de Requisitos

En algunas ocasiones se comienza haciendo un modelo de negocio, o se comienza con un modelo de negocio que ya está en desarrollo por parte de otra empresa. En otros casos el software es un sistema empotrado que no da soporte directamente al negocio, entonces se podría tener como entrada un modelo de objeto sencillo como un modelo de dominio. En otros casos el cliente puede haber desarrollado una especificación de requisitos completa y detallada que no esté basada en un modelo de objeto a partir de la cual se puede comenzar y negociar los cambios. En el otro extremo existen clientes que solo tienen una vaga noción de lo que debería ser su sistema.

La posibilidad de tener puntos de partida tan dispares como una vaga noción y una especificación de requisitos detallada sugiere que los analistas necesitan ser capaces de adaptar sus técnicas a la captura de requisitos en cada situación. Los diferentes puntos de partida plantean tipos diferentes de riesgo, por lo que los analistas deberían elegir las técnicas que reduzcan estos riesgos de la mejor forma.

Aparte de las diferencias en los puntos de partida, ciertos pasos son factibles en la mayoría de los casos, lo que permite sugerir un flujo de trabajo arquetípico. Este flujo de trabajo incluye los siguientes pasos, que en la realidad no se llevan a cabo separadamente:

- Enumerar los requisitos candidatos.
- Comprender el contexto del sistema.
- Capturar requisitos funcionales.
- Capturar requisitos no funcionales.

#### Enumerar los Requisitos Candidatos

Durante la vida del sistema, los clientes, usuarios, analistas y desarrolladores aparecen con muchas ideas que podrían convertirse en verdaderos requisitos. A este conjunto de ideas se les considera requisitos candidatos que se puede decidir implementar en una versión futura del sistema. Esta lista de características se utiliza sólo para la planificación del trabajo. Cada característica tiene un conjunto de valores de planificación que se podrían incluir como son:

- Estado (propuesto, aprobado, incluido, o validado).
- Coste estimado de implementación (en términos de tipos de recursos y horas-persona).
- Prioridad (crítico, importante o secundario).

- Nivel de riesgo asociado a la implementación de la característica (crítico, significativo u ordinario).

Estos valores son utilizados para estimar el tamaño del proyecto y para decidir cómo dividir el proyecto en una secuencia de iteraciones.

### **Comprender el Contexto del Sistema**

Muchas de las personas implicadas en el desarrollo de software son especialistas en temas relativos al software. Sin embargo para capturar los requisitos correctos y para construir el sistema correcto los desarrolladores clave en particular el arquitecto y algunos de los analistas requieren un firme conocimiento del contexto en el que se emplaza el sistema. Existen dos aproximaciones para expresar el contexto de un sistema en una forma utilizable para desarrolladores de software: modelado de dominio y modelado del negocio. Un modelado del dominio describe los conceptos importantes del contexto y como objetos del dominio y enlaza estos objetos unos con otros. La identificación y la asignación de un nombre para estos objetos ayudan a desarrollar un Glosario de términos que permitirán comunicarse mejor a todos los que están trabajando en el sistema. Más adelante, los objetos del dominio ayudarán a identificar algunas de las clases a medida que se analiza y diseña el sistema.

El objetivo del modelo de negocio es describir los procesos existentes u observados con el objetivo de comprenderlos. A medida que los analistas modelan el negocio aprenden mucho sobre el contexto del sistema software, y lo describen en un modelo de negocio. Este modelo de negocio especifica qué procesos de negocio soportará el sistema, este modelo también establece las competencias requeridas en cada proceso: sus trabajadores, sus responsabilidades, y las operaciones que llevan a cabo. Este conocimiento es decisivo en la identificación de los casos de uso.

### **Capturar Requisitos Funcionales**

La técnica inmediata para identificar los requisitos del sistema se basa en los casos de uso. Estos casos de uso capturan tanto los requisitos funcionales como los no funcionales que son específicos de cada caso de uso. Para el usuario un caso de uso es el modo de utilizar el sistema. En consecuencia si los analistas pueden describir todos los casos de uso que necesita el usuario, entonces saben lo que debe hacer el sistema. Cada caso de uso representa una forma de usar el sistema. La captura de los casos de uso que realmente se quieren para el sistema requiere que se conozca en profundidad las necesidades del usuario y del cliente. Para hacerlo es necesario comprender el contexto del sistema, entrevistar a los usuarios y discutir propuestas. Como accesorios

de los casos de uso, los analistas deben especificar también cual será la apariencia de la interfaz de usuario cuando se lleven a cabo los casos de uso. La mejor forma de realizar esto es esbozar varias versiones que muestren la información que se transferirá, discutir los esbozos con los usuarios y construir visualizaciones o prototipos concretos para que los usuarios los prueben.

### Capturar Requisitos no Funcionales

Los requisitos no funcionales especifican propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, facilidad de mantenimiento, extensibilidad y fiabilidad. La fiabilidad hace referencia a características como la disponibilidad, exactitud, tiempo medio entre fallos, defectos por miles de línea de código y defecto por clase. Un requisito de rendimiento impone condiciones sobre los requisitos funcionales como la velocidad, rendimiento, tiempo de respuesta y uso de memoria. Estos requisitos pueden capturarse al principio en el objeto del dominio o del negocio correspondiente en el modelo de contexto del sistema.

Existen algunos requisitos no funcionales que son más genéricos y no pueden relacionarse con un caso de uso concreto o con una clase concreta. Estos deben gestionarse aparte en una lista de requisitos adicionales.

La siguiente figura muestra el conjunto de los requisitos y los artefactos por los cuáles está formado.

| Trabajo a realizar                  | Artefactos resultantes  |
|-------------------------------------|---|
| Enumerar requisitos candidatos      | Lista de características  |
| Comprender el contexto del sistema  | Modelo del dominio o del negocio  |
| Capturar los requisitos funcionales | Modelo de casos de uso  |
| Capturar requisitos no funcionales  | Requisitos adicionales o casos de uso concretos (para requisitos específicos de un caso de uso) |

} Definen una especificación de requisitos tradicionales.

Figura # 11: Conjunto de requisitos y artefactos.

El conjunto de todos los requisitos está formado por los diferentes artefactos que se muestran en la columna derecha. El trabajo a realizar influye en uno o más de estos artefactos. Obsérvese que los casos de uso también contienen los requisitos no funcionales que son específicos de los casos de uso.

## **Anexo 2 Fases y Roles de la metodología XP**

### **Exploración**

En esta fase, los clientes plantean a grandes rasgos las historias de los usuarios que son de interés para la primera entrega del producto. Al mismo tiempo el Equipo de desarrollo se familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto. Se prueba la tecnología y se exploran las posibilidades de la arquitectura del sistema construyendo un prototipo. La fase de exploración toma de pocas semanas a pocos meses, dependiendo del tamaño y familiaridad que tengan los programadores con la tecnología.

### **Planificación de la Entrega**

En esta fase el cliente establece la prioridad de cada historia de usuario, y correspondientemente, los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas. Se toman acuerdos sobre el contenido de la primera entrega y se determina un cronograma en conjunto con el cliente. Una entrega debería obtenerse en no más de tres meses. Esta fase dura unos pocos días.

### **Iteraciones**

Esta fase incluye varias iteraciones sobre el sistema antes de ser entregado. El Plan de Entrega está compuesto por iteraciones de no más de tres semanas. Todo el trabajo de la iteración es expresado en tareas de programación, cada una de ellas es asignada a un programador como responsable, pero llevadas a cabo por parejas de programadores. (Wake 2002).

### **Producción**

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

### **Mantenimiento**

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

### **Muerte del Proyecto**

Es cuando el cliente no tiene más historias para ser incluidas en el sistema. Esto requiere que se satisfagan las necesidades del cliente en otros aspectos como rendimiento y confiabilidad del sistema. Se genera la documentación final del sistema y no se realizan más cambios en la arquitectura. La muerte del proyecto también ocurre cuando el sistema no genera los beneficios esperados por el cliente o cuando no hay presupuesto para mantenerlo.

### **Roles definidos en la metodología XP**

**Programador:** El programador escribe las pruebas unitarias y produce el código del sistema.

**Cliente:** El cliente escribe las historias de usuario y las pruebas funcionales para validar su implementación. Además, asigna la prioridad a las historias de usuario y decide cuáles se implementan en cada iteración centrándose en aportar mayor valor al negocio. El cliente es sólo uno dentro del proyecto pero puede corresponder a un interlocutor que está representando a varias personas que se verán afectadas por el sistema.

**Encargado de pruebas:** El encargado de pruebas ayuda al cliente a escribir las pruebas funcionales. Ejecuta las pruebas regularmente, difunde los resultados en el equipo y es responsable de las herramientas de soporte para pruebas.

**Encargado de seguimiento:** El encargado de seguimiento proporciona realimentación al equipo en el proceso XP. Su responsabilidad es verificar el grado de acierto entre las estimaciones realizadas y el tiempo real dedicado, comunicando los resultados para mejorar futuras estimaciones. También realiza el seguimiento del progreso de cada iteración y evalúa si los objetivos son alcanzables con las restricciones de tiempo y recursos presentes. Determina cuándo es necesario realizar algún cambio para lograr los objetivos de cada iteración.

**Entrenador:** Es responsable del proceso global. Es necesario que conozca a fondo el proceso XP para proveer guías a los miembros del equipo de forma que se apliquen las prácticas XP y se siga el proceso correctamente.

**Consultor:** Es un miembro externo del equipo con un conocimiento específico en algún tema necesario para el proyecto. Guía al equipo para resolver un problema específico.(Penadés).

**Gestor:** Es el vínculo entre clientes y programadores, ayuda a que el equipo trabaje efectivamente creando las condiciones adecuadas. Su labor esencial es de coordinación.

### Anexo 3 Roles y Fases del JAD

Los roles que mas participan en esta técnica son:

**Jefe del JAD:** es el responsable de todo el proceso y asume el control durante las reuniones. Debe tener dotes de comunicación y liderazgo (Amador Durán Toro octubre de 2000).

**Analista:** es el responsable de la producción de los documentos que se deben generar durante las sesiones JAD. Debe tener la habilidad de organizar bien las ideas y expresarlas claramente por escrito (Amador Durán Toro octubre de 2000).

**Especialistas:** son personas que pueden proporcionar información detallada sobre aspectos muy concretos, tanto del punto de vista de los usuarios porque conocen muy bien el funcionamiento de una parte de la organización, como desde el punto de vista de los desarrolladores porque conocen perfectamente ciertos aspectos técnicos de la instalación hardware de la organización (Amador Durán Toro octubre de 2000).

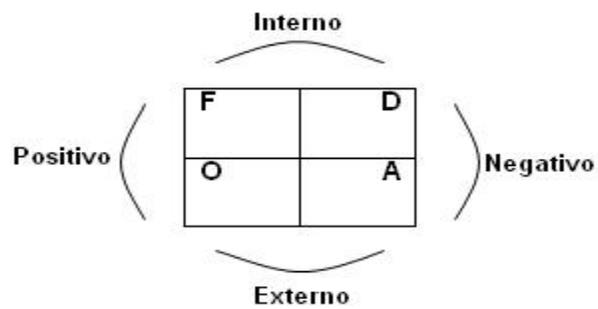
#### Fases del JAD

Dentro de la técnica del JAD se distinguen tres fases:

**Adaptación:** es responsabilidad del jefe del JAD, ayudado por uno o dos analistas. Se basa en definir el proyecto a alto nivel, para lo cual pueden ser necesarias entrevistas previas con algunos clientes y usuarios, y familiarizarse con el dominio del problema.(Amador Durán Toro octubre de 2000)

**Celebración de las sesiones JAD:** durante las sesiones, los participantes exponen sus ideas y se discuten, analizan y refinan hasta alcanzar un acuerdo. (Amador Durán Toro octubre de 2000)

**Conclusión:** una vez terminadas las sesiones es necesario transformar las transparencias, notas y demás documentación generada en documentos formales. (Amador Durán Toro octubre de 2000)

**Anexo 4 Figura que ilustra el Análisis DAFO***Figura # 12: Análisis DAFO*

## Anexo 5 Diagrama de Actividad

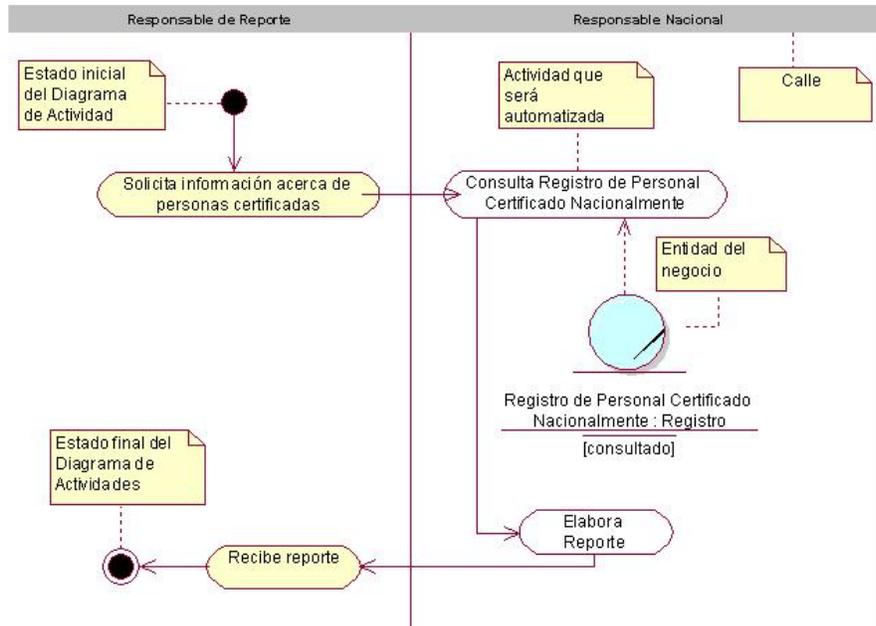


Figura # 13: Diagrama de Actividad

**Anexo 6 Documento ESRE | Casos de uso**

|                       | <b>Casos de Uso</b> |     |     |     |     |       |
|-----------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-------|
| <b>Requerimientos</b> | CU1                 | CU2 | CU3 | ... | ... | CU100 |
| R1                    | X                   |     | X   |     |     |       |
| R2                    |                     | X   |     |     |     |       |
| R3                    |                     |     |     |     |     |       |

## Anexo 7 Herramientas automatizadas para la Gestión de Requisitos

### RequisitePro

Requisite Pro es la herramienta que ofrece Rational Software para tener un mayor control sobre los requerimientos planteados por el usuario y todos aquellos requerimientos técnicos o nuevos requerimientos de usuario que surjan durante el ciclo de vida del proyecto.

#### Beneficios de Requisite Pro

- Permite el trabajo en equipo por medio de un repositorio compartido de información.
- Permite la clasificación de requerimientos, en base a las necesidades de cada empresa: usuario, técnicos, comunicación y pruebas.
- Define atributos para todos los tipos de requerimientos especificados ya que estos son la principal fuente de información para ayudarle a planear, comunicar y rastrear las actividades del proyecto a través del ciclo de vida. Cada proyecto tiene necesidades únicas y se deberán seleccionar los atributos que sean críticos para asegurar su éxito: prioridad de desarrollo, estado, autor, responsable, relaciones, fecha de registro, fecha última modificación y versión.
- Ayuda a manipular el alcance del proyecto mediante la asignación de prioridad de desarrollo a cada uno de los requerimientos planteados.
- Características avanzadas de rastreo, por medio de matrices, que permiten visualizar las dependencias entre requerimientos dentro de un proyecto o en diferentes proyectos.
- Marcas que automáticamente indican cuándo un requerimiento es impactado por cambios a otro requerimiento o a atributos asociados.
- Se integra con aplicaciones para la administración de cambios identificando cuándo y quién realizó dichos cambios.
- Se integra con herramientas de modelado de sistemas y con herramientas de pruebas. Esta integración asegura que los diseñadores conocen los requerimientos del usuario, del sistema y del software en el momento de su desarrollo.
- Manejo de plantillas creadas por el usuario, o creadas por otras empresas.
- Interactúa con los demás productos Rational para el ciclo de vida, así como con herramientas de Microsoft Office.
- Ayuda a determinar en forma automatizada cuántos requerimientos tiene el proyecto.
- Ayuda a determinar responsables y actores en cada uno de los requerimientos.

- Permite organizar los requerimientos, establecer y mantener relaciones padre/hijo entre ellos.
- Es una herramienta centrada en documentos, que almacena los requisitos asociándolos a documentos (aunque también permite guardarlos directamente en la base de datos), mientras que las otras herramientas están orientadas a requisitos.
- La herramienta permite el uso de Oracle sobre Unix o Windows y también soporta SQL Server sobre Windows.(Software, Madrid et al.)
- Los requerimientos se encuentran documentados bajo un esquema organizado de documentos; estos esquemas, cumplen completamente con los estándares requeridos por IEEE, ISO, SEI<sup>9</sup>, CMM y por el Rational Unified Process.

## DOORS

DOORS es la herramienta de administración de requisitos creada por Quality Systems and Software. Esta herramienta permite capturar, relacionar, analizar y administrar un rango de información para asegurar el cumplimiento del proyecto en materia de requerimientos. Esta herramienta tiene varias funcionalidades como son:

- Permite el acceso de un gran número de usuarios concurrentes en la red, manteniendo en línea un gran número de requerimientos así como su información asociada.
- Ayuda al usuario a procesar las solicitudes de cambios de requerimientos en línea.
- Permite realizar cualquier modificación vía remota cuando la base de datos está off-line, incorporando sus actualizaciones a la base de datos maestra. Esto hace más fácil la comunicación del equipo con otras organizaciones, subcontratistas y proveedores.
- A diferencia del resto de las herramientas, considera los requisitos como objetos y los documentos como módulos.
- Tiene una orientación basada en objetos, frente a RequisitePro y Caliber-RM, que manejan solamente requisitos y sus atributos.
- Es una herramienta para organizaciones grandes que necesitan controlar complejos conjuntos de usuarios y requisitos de sistemas con una completa trazabilidad (Software, Madrid et al.).

## Beneficios de DOORS

- Permite analizar y comprar los requerimientos.
- Permite clasificar los requerimientos.

---

<sup>9</sup> SEI: Software Engineering Institute

- Identificación de Inconsistencias.
- Permite compartir requerimientos entre proyectos.
- Permite crear relaciones entre requerimientos.
- Envía una notificación vía email cuando los cambios son revisados.
- Permite visualizar los cambios pendientes de otros usuarios para anticipar el impacto que ocasionará.
- Despliega estadísticas y métricas a través de gráficas.
- Los documentos están escritos en lenguaje claro, lo que proporciona una comprensión inmediata de cada requerimiento.
- Permite importar sus documentos a formatos de herramientas de Microsoft Office, RTF, HTML, texto, entre otros.

## **IRQA**

Integral Requisite Analyzer (IRqA) es una herramienta de soporte a la fase de captura y análisis de requisitos, dentro del ciclo de vida de un desarrollo de software (Gil Sevilla, 11 y 12 de junio de 2001). Irqa es una herramienta de ingeniería de requisitos especialmente diseñada para soportar el proceso completo. En esta herramienta el ciclo de especificación completo incluye la captura de requisitos, análisis, especificación de sistema, validación y la organización de requisitos es soportada por modelos estándares (Alexander).

La aplicación práctica de Irqa en el desarrollo de proyectos software se basa en una metodología que sistematiza los procesos y actividades de la IR.

El objetivo básico que se pretende conseguir con la aplicación de Irqa en un proyecto es construir una especificación de requisitos correcta, consistente y completa. Esta especificación debe incluir tanto el conjunto de requisitos que expresa las necesidades de los usuarios, como la especificación de la solución propuesta, describiendo su comportamiento por medio de sus interacciones con el exterior (Gil Sevilla, 11 y 12 de junio de 2001).

### **Funcionalidades de Irqa**

Irqa proporciona las siguientes funcionalidades para ayudar a las empresas a conseguir la máxima eficiencia en la gestión de las especificaciones de requisitos:

#### **Captura de requisitos**

- Captura automática de requisitos desde MS Word, MS Excel y XML.

- Integración con herramientas de gestión de configuración (MS Visual SourceSafe, Borland StarTeam).
- Jerarquía de requisitos.

### **Gestión de requisitos**

- Búsqueda y filtros avanzados.
- Atributos definidos por el usuario.
- Vistas definibles por el usuario para una gestión rápida y eficaz de los elementos.

### **Análisis de requisitos**

- Construcción del modelo de dominio del problema, conceptos de negocio y facetas del dominio. Representación gráfica del modelo de conceptos:
  - Diagrama de clases (UML).
  - Diagrama Entidad-Relación.
- Analizador automático.
- Relación entre requisitos configurables por el usuario (IRQA).

### **Beneficios de Irqa**

- Permite a los equipos construir especificaciones de requisitos de gran calidad: los usuarios pueden capturar y gestionar los requisitos, analizarlos con respecto al dominio del negocio en el que se generaron y representar gráficamente el sistema.
- Permite una gestión real y potente de los requisitos.
- Mantiene la trazabilidad a lo largo de las distintas etapas del ciclo de vida del desarrollo de los sistemas.
- Analiza el impacto de un cambio en cualquiera de los elementos de la especificación.
- Proporciona funcionalidades gráficas para la organización de la especificación garantizando la calidad de la misma.
- Ayuda a sistematizar el proceso de Ingeniería de Requisitos, convirtiendo el proceso de desarrollo de sistemas en un proceso optimizado, más eficiente y productivo.

### **Caliber-RM**

Herramienta para administración de requisitos, permite que sean definidas matrices y rastreabilidad. Ofrece como recurso la priorización y acompañamiento de los requisitos durante todo el ciclo de vida de la aplicación (CALIBERRM (20/05/2005)).

Caliber-RM es para sistemas grandes y complejos y proporciona una base de datos de requisitos con trazabilidad. La compañía ve a los requisitos como parte del proceso de gestión de la calidad del software, el cual es considerado también, las pruebas y el trazado de defectos. Caliber maneja referencia de documentos, responsabilidad de usuario, trazabilidad, prioridad y estado entre otras características.

Caliber-RM™ 2005 es una solución para la gestión de requisitos dentro del proceso de entrega del software. Diseñado para capturar y gestionar los requisitos de negocio, técnicos, funcional, y requisitos operacionales. Permite la colaboración eficaz a través de la organización destinada a entregar los proyectos cumpliendo el tiempo, el presupuesto, y las especificaciones.

### **Beneficios de CaliberRM**

- Ofrece un apoyo eficaz a las organizaciones distribuidas y asiste a los equipos en la gestión de las expectativas y del ámbito de los proyectos, en iniciativas de cualquier tamaño.
- Automatiza la gestión de requisitos para facilitar la asignación de prioridades a tareas y actualizaciones del proyecto, la simplificación de la comunicación y la gestión del ámbito del proyecto.
- Permite gestionar requisitos para una amplia gama de proyectos, ofreciendo una verdadera ventaja competitiva a las organizaciones en numerosos mercados verticales.
- Ayuda a las organizaciones a asegurar que las soluciones de software resuelven las expectativas proporcionando un repositorio central para mantener todos los requisitos del proyecto en una sola localización.
- Mantiene a todos los miembros del equipo sincronizados - incluso a través de ambientes distribuidos - proporcionando el acceso fácil a una vista centralizada, exacta y actualizada de todos los requisitos.
- Hace más fácil manejar, hacer seguimiento y comunicar los cambios de los requisitos a través de todo el Equipo de desarrollo del software.
- Esta herramienta tiene un conjunto de funciones claves como son: Estimación de gestión de requisitos completo, procesos de gestión de requisitos personalizable, estimación basada en los requerimientos, gestión de integrada del ciclo de vida de la aplicación y análisis de impacto.

## Funciones clave de Caliber RM

**Sistema de gestión de requisitos completo:** CaliberRM proporciona un repositorio central seguro para gestionar los requerimientos de los proyectos a través del ciclo de vida de la aplicación, mejorando la comunicación a través de todos los participantes para establecer una visión consistente desde el principio del proyecto. Las capacidades sin par de edición aseguran que los usuarios puedan escribir requisitos usando su formato preferido incluyendo casos de uso, escenarios, definiciones funcionales, y documentos del diseño.

**Procesos de gestión de requisitos personalizable:** CaliberRM se puede modificar fácilmente para soportar procesos de gestión de requisitos particulares, asegurando que las organizaciones y los equipos conserven control y trabajen en la manera que desean trabajar.

**Estimación basada en los requerimientos:** Las potentes capacidades de estimación basadas en los requerimientos ayudan a los gestores a planificar el alcance del proyecto, agenda, y recursos a través del ciclo de vida del desarrollo del software con gran exactitud. Enlazando el alcance del proyecto, agenda, y coste con la asignación de recursos y la gestión de riesgo, cuando una variable cambia, el impacto en otras variables se puede determinar inmediatamente.

**Gestión integrada del ciclo de vida de la aplicación:** La trazabilidad de los requisitos a través del proceso de desarrollo resulta ser el mejor control del proyecto. La arquitectura abierta de CaliberRM permite enlazar directamente los requerimientos con una variedad de aplicaciones - tales como gestiones de configuración de software. Esto mantiene a todos los miembros del equipo enfocados y actualizados para acelerar la producción.

**Análisis de impacto:** La visualización de la trazabilidad ayuda a los usuarios a evaluar el alcance de los cambios de requisitos. El rastro revela cómo los cambios afectan a los requisitos, tareas, pruebas y/o código de fuente, permitiendo el análisis en tiempo real (TOOLS).

**Anexo 8 Asociación de requisitos con archivos externos**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Irqa</b>                   | Es posible a través de archivos guardados en disco, archivos localizados y controlados por software Configuration Management Tool/System o WebPages (URLs). |
| <b>Rational Requisite Pro</b> | No es posible asociar archivos externos con requisitos.   |
| <b>Doors/ERS</b>              | Es posible insertando imágenes y objetos OLE en la descripción de requisitos.   |
| <b>Caliber RM</b>             | Permite la asociación de requisitos a través de referencias tab: archivos guardados en disco, de texto, URLs.   |

**Anexo 9 Clasificación de requisitos**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Irqa</b>                   | Clasificación jerárquica. Clasificación de requisitos basada en la relación de trazabilidad existente entre ellos. Clasificación basada en el dominio o gestión de atributos. Clasificación basada en atributos definidos por el usuario. Clasificación basada en la partición de acceso, en el subsistema y relación con otros elementos de la especificación. |
| <b>Rational Requisite Pro</b> | Clasificación jerárquica. Clasificación basada en el tipo de requisito. Clasificación basada en los atributos de requisitos.  |
| <b>Doors/ERS</b>              | Clasificación jerárquica. Clasificación basada en los atributos de requisitos.  |
| <b>Caliber RM</b>             | Clasificación jerárquica. Clasificación basada en el tipo de requisito.   |

### Anexo 10 Modelo de dominio del problema

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Irqa</b>                   | <p>Dispone de la construcción y modelo del dominio del problema utilizando:</p> <p><b>Conceptos:</b> Elementos del dominio del problema representados a través de clases conceptuales.</p> <p><b>Diagramas de concepto:</b> Representación gráfica del dominio del problema.</p> |
| <b>Rational Requisite Pro</b> | <p>No posee las habilidades de modelar el dominio del problema. Sin embargo dispone de documentos tipo glosario que reúne elementos del dominio y sus definiciones. Permite establecer relación de trazabilidad entre términos del glosario y requisitos del proyecto.</p>       |
| <b>Doors/ERS</b>              | <p>No posee las habilidades de modelar el dominio del problema. Dispone de creación de módulos que incluye los elementos del dominio y sus definiciones, para crear un modelo gráfico.</p>   |
| <b>Caliber RM</b>             | <p>No posee las habilidades de modelar el dominio del problema. Dispone de una creación de glosario, en el cual con sus términos puede representar los elementos del dominio del problema y sus definiciones.</p>  |

## Anexo 11 Trazabilidad, creación de relaciones y visualización

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Irqa</b>                   | <p>Permite la creación de relación de trazabilidad entre requisitos y:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Otros requisitos.</li> <li>• Elementos del dominio del problema (conceptos, entidades).</li> <li>• Elementos de la especificación de la solución.</li> <li>• Escenarios.</li> <li>• IRqA test cases y TestDirectos tests.</li> <li>• Clases de implementación.</li> <li>• Código fuente a través de la asociación con archivos externos.</li> <li>• Visualización.</li> <li>• Vistas de elementos relacionados.</li> <li>• Matriz de trazabilidad.</li> </ul>                           |
| <b>Rational Requisite Pro</b> | <p>Permite la creación de relaciones de trazabilidad entre los tipos de requisitos gestionados por RequisiteProVISUALIZACION</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades de los requisitos.</li> <li>• Matriz de trazabilidad.</li> </ul>  |
| <b>Doors/ERS</b>              | <p>Permite la creación de relación de trazabilidad entre cualquier par de objetos contenidos en cualquier módulo dentro del repositorio de DOOR. La relación entre objetos está definida por el usuario en el link de módulos. Son establecidos diferentes tipos de relaciones entre un par de módulos (entre sus objetos). Permite la definición de atributos por cada tipo de relación. La relación puede ser establecida desde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los módulos que contienen los objetos que el usuario quiere relacionar.</li> <li>• Desde linkset of link module.</li> </ul> |

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Caliber RM</b> | Permite el establecimiento de relación de trazabilidad a través de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Trazabilidad tabs: Es posible establecer trazabilidad entre requisitos y requisitos del proyecto.</li><li>• Matriz de trazabilidad.</li></ul> |
|-------------------|---|

## Anexo 12 Validación de la especificación

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Irqa</b>                   | Los requisitos del usuario y los de la especificación de la solución son gestionados, esto proporciona algunas herramientas para verificar que todos los requisitos son satisfechos y donde (en que parte de la solución). Por lo tanto no es necesario utilizar herramienta externa. También es fácil descubrir los elementos de la especificación que no están relacionados con ningún requisito. |
| <b>Rational Requisite Pro</b> | La validación de la especificación puede ser hecha a través de la matriz de trazabilidad entre la especificación de casos de uso (UCS) y documentos tipos Visión (VIS).   |
| <b>Doors/ERS</b>              | La validación de la especificación puede ser realizada a través del monitor de trazabilidad y en general a través del monitoreo de trazabilidad entre objetos.  |
| <b>Caliber RM</b>             | Permite describir el proceso de validación textualmente a través de "Validation" tab, asociada a cada requisito.  |

### Anexo 13 Soporte de Pruebas

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Irqa</b>                   | Ofrece un soporte específico para las pruebas de aceptación a través de “Test Scenario View” en el cual están definidas las pruebas de aceptación y todos sus atributos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas de ambiente físicas y lógico.</li> <li>• Responsabilidades.</li> <li>• Condiciones pre y post.</li> <li>• Con la integración con TestDirector permite trazar requisitos y servicios.</li> </ul> |
| <b>Rational Requisite Pro</b> | No ofrece soporte a pruebas, es necesario utilizar herramientas externas.   |
| <b>Doors/ERS</b>              | No ofrece soporte a pruebas, es necesario utilizar herramientas externas.   |
| <b>Caliber RM</b>             | Proporciona soporte a las pruebas mediante la integración con TestDirector.   |

## Anexo 14 Entrevista realizada a informantes claves

Guía temática de Preguntas:

### Elementos generales de la Captura de Requisitos:

1. ¿Sobre la Captura de Requisitos como fase fundamental en el desarrollo del software, cuáles pueden ser a su juicio, elementos a tener en cuenta como buenas prácticas en este sentido?
2. ¿Según su opinión que metodologías deben ser consultadas en la actualidad para realizar una adecuada planificación para la Captura de Requisitos de software?
3. ¿Qué técnicas o instrumentos usted considera que son oportunos aplicar y pueden aportar mejores resultados para la Captura de Requisitos?
4. ¿Teniendo en cuenta el cliente y ubicándolo en el ministerio al cual pertenece que características usted considera que se deban tener en cuenta para desarrollar el software?
5. ¿Qué características no pueden faltar en dicho software para que cumpla con los objetivos establecidos?

### De los recursos humanos:

1. ¿Qué roles a su entender deben estar presentes en una buena Captura de Requisitos? ¿Cuáles considera claves, que no deben faltar para tener éxito en esta fase?
2. ¿Cómo se asumieron dichos roles en la primera fase de Captura de Requisitos de RN, (cuales estuvieron presentes, cuales no) y en qué medida ello pudo influir en el resultado de esta fase?
3. ¿Qué características (en cuanto a formación, etc.) considera usted que deban estar presentes en aquellas personas que participen en la Captura de Requisitos de software?
4. Teniendo en cuenta lo anterior, según su criterio ¿en qué medida estas características estuvieron o no presentes en el personal que participó en la Captura de Requisitos del proyecto de Registros y Notarías?

### De la organización a informatizar: experiencias y proyecciones futuras

1. Qué características de la organización que se va a informatizar usted cree que deban tomarse en cuenta, por su nivel de importancia, en la Captura de Requisitos.
2. Según el negocio a informatizar, ¿qué elementos considera que se deben tener en cuenta para un correcto levantamiento de información y por consiguiente definición de requisitos de la aplicación?

- 
3. De la experiencia que ha tenido en la Captura de Requisitos de la primera fase del proyecto de Registros y Notarías, ¿qué elementos identifica como fortalezas y cuales como debilidades?
  4. A su consideración ¿qué riesgos o amenazas del entorno institucional pudieron influir en la Captura de Requisitos realizada y que oportunidades cree que debieron aprovecharse mejor?
  5. ¿Qué mejoras introduciría en una Captura de Requisitos para una segunda fase, teniendo en cuenta las experiencias adquiridas?

**De software**

1. Teniendo en cuenta el software que se va a desarrollar, que es un software de gestión, ¿qué características usted considera que tiene que lo diferencie de otros software de su tipo?
2. ¿Qué elementos comunes considera que debe tener el desarrollo del software de esta segunda fase con la anterior y en qué elementos deben diferenciarse para lograr el éxito?
3. ¿Qué ventajas para la institución usted considera que puedan lograrse con el desarrollo de este software?

**De retroalimentación**

Algún otro elemento que usted considere necesario comentar sobre estos temas y no hayan sido tratados en la entrevista. Por favor, se le agradece que nos diga.

Muchas gracias.

## **Anexo 15 Características de los tipos de software existentes.**

**Software de sistemas:** Está formado por todos aquellos programas cuya finalidad es servir al desarrollo o al funcionamiento de otros programas. Estos programas son muy variados: editores, compiladores, sistemas operativos, entornos gráficos, programas de telecomunicaciones, pero se caracterizan por estar muy próximos al hardware, por ser utilizados concurrentemente por numerosos usuarios y por tratarse de programas de amplia difusión, no estando diseñados normalmente a la medida. Esto permite un mayor esfuerzo en su diseño y optimización, pero también les obliga a ser muy fiables, cumpliendo estrictamente las especificaciones para las que fueron creados. Un ejemplo de este tipo de software son los sistemas operativos, como Windows y Unix.(Universia.net).

**Software de tiempo real:** Está formado por todos aquellos programas que miden, analizan y controlan los sucesos del mundo real a medida que ocurren, debiendo reaccionar de forma correcta a los estímulos de entrada en un tiempo máximo prefijado. Deben, por tanto, cumplir unos requisitos temporales muy estrictos y, dado que los procesos que controlan pueden ser potencialmente peligrosos, tienen que ser fiables y tolerantes a fallos. Por otro lado, no suelen ser muy complejos y precisan de poca interacción con el usuario. Un sistema de tiempo real es aquel en el que para que las operaciones computacionales estén correctas no depende solo de que la lógica e implementación de los programas computacionales sea correcta, sino también en el tiempo en el que dicha operación entregó su resultado. Si las restricciones de tiempo no son respetadas el sistema se dice que ha fallado. (Universia.net).

**Software científico y de ingeniería:** Otro de los campos clásicos de aplicación de la informática. Se encarga de realizar complejos cálculos sobre datos numéricos de todo tipo. En este caso la corrección y exactitud de las operaciones que realizan es uno de los requisitos básicos que deben de cumplir. El campo del software científico y de ingeniería se ha visto ampliado últimamente con el desarrollo de los sistemas de diseño, ingeniería y fabricación asistida por ordenador, los simuladores gráficos y otras aplicaciones interactivas que lo acercan más al software de tiempo real e incluso al software de sistemas.(Universia.net).

**Software de ordenadores personales:** El uso de ordenadores personales y de uso doméstico se ha generalizado a lo largo de la pasada década. Aplicaciones típicas son los procesadores de textos, las hojas de cálculo, bases de datos, aplicaciones gráficas, juegos. Son productos de amplia difusión orientados a usuarios no profesionales, por lo que entre sus requisitos se encuentran la facilidad de uso y el bajo coste. Un ejemplo de este tipo de software es el paquete de Office.(Universia.net).

**Software empotrado:** Software empotrado es aquel que va instalado en otros productos industriales, como por ejemplo la electrónica de consumo, dotando a estos productos de un grado de inteligencia cada vez mayor. Se aplica a todo tipo de productos, desde un vídeo doméstico hasta un misil con cabeza atómica, pasando por algunos sistemas de control de los automóviles, y realiza funciones muy diversas, que pueden ir desde complicados cálculos en tiempo real a sencillas interacciones con el usuario facilitando el manejo del aparato que los incorpora. Comparten características con el software de sistemas, el software de tiempo real, el software de ingeniería y científico y el software de ordenadores personales. Otro ejemplo de los productos que utilizan este tipo de software son los teléfonos celulares.(Universia.net).

**Software educativo:** Es el software que se crea con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico; es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, tanto en su modalidad tradicional presencial, como en la flexible y a distancia. Estos tipos de software tienen una finalidad didáctica, deben ser interactivos, individualizan el trabajo y son fáciles de usar; además realizan diversas funciones: informativa, instructiva, motivadora, evaluadora, investigadora y expresiva.(Mena).

**Software de aplicación:** Son los programas que controlan y optimizan la operación de la máquina, establecen una relación básica y fundamental entre el usuario y el computador, hacen que el usuario pueda usar en forma cómoda y amigable complejos sistemas hardware, realizan funciones que para el usuario serían engorrosas o incluso imposibles, y actúan como intermediario entre el usuario y el hardware. Son escritos / modificados por programadores de sistemas que han de tener profundos conocimientos acerca de cómo trabaja realmente la máquina. Se proporciona normalmente como parte integrante de la máquina por el proveedor (Vergara).

## Anexo 16 Descripción de los artefactos.

A continuación se describirán los artefactos de entrada y de salidas en el proceso de Modelación del Negocio y Definición del Sistema, especificando en caso que sea necesario el contenido esencial de los mismos.

**Nombre:** Cronograma de la CR (preliminar).

**Descripción:** Descripción preliminar de las actividades, involucrados y los tiempos establecidos para cada una de ellas.

**Rol:** Líder de software.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea antes del comienzo del proceso que se va a desarrollar y debido a su utilización es modificado durante todo el proceso de Captura de Requisitos en las etapas de Análisis y Planificación, Modelación del Negocio y Definición del Sistema.

**Nombre:** Glosario de términos.

**Descripción:** Recoge los términos, vocablos, abreviaturas, frases, palabras que son propios de la organización, el entorno del negocio y el país que pueden resultar ambiguos a la hora de interpretarlas.

**Rol:** Existen varios roles que son responsables de que en varias actividades se genere el Glosario de términos actualizado, sin embargo el rol responsable de la realización y mantenimiento de este artefacto en todo el proceso de Captura de Requisitos es el Analista Principal.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea antes del comienzo del proceso que se va a desarrollar y debido a su utilización e importancia en la Captura de Requisitos es modificado en las etapas de Análisis y Planificación, Modelación del Negocio y Definición del Sistema.

**Nombre:** Documento de Evaluación de las áreas de la organización.

**Descripción:** Describe en la forma más detallada posible las características de la organización que se desea automatizar, quienes son las personas involucradas en el negocio y si las áreas de la organización están listas para ser informatizadas.

**Rol:** Especialista en Procesos.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea durante la etapa de Análisis y Planificación como resultado de la evaluación de las áreas de la organización y se va actualizando en algunas de las actividades de esta etapa.

**Nombre:** Documento Visión.



- **Matriz de contactos del Equipo de desarrollo:** Define los involucrados y las principales características de localización por el Equipo de desarrollo.
- **Matriz de contactos del Cliente:** Define los involucrados y las principales características de localización por la parte del Cliente.

**Rol:** Líder de software.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea durante la etapa de Análisis y Planificación. Tiene incluido el cronograma de CR que es el artefacto que se actualiza en el resto de las etapas del proceso.

**Nombre:** Documento de no conformidades.

**Descripción:** Documento que especifica las no conformidades detectadas por los Aseguradores de calidad del Equipo de desarrollo.

**Rol:** Asegurador de la Calidad.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea en las etapas de Análisis y Planificación, Modelación del Negocio y Definición del Sistema durante las revisiones que se realizan de la documentación procesada, especificando en cada caso errores de forma como: problemas de redacción y de contenido, modificaciones de elementos y creación o eliminación de algunos de ellos.

**Nombre:** Mapas de Procesos.

**Descripción:** Descripción ilustrada que permite visualizar un proceso entero e identificar áreas de fortalezas y debilidades. Ayuda a reducir la duración y defectos de ciclo mientras que reconoce el valor de contribuciones individuales.

**Rol:** Especialista en Procesos.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea en la etapa de Análisis y Planificación durante la evaluación de las áreas de la organización.

**Nombre:** Ficha de procesos.

**Descripción:** Ficha en la cual se describen los procesos de la organización, especificando objetivos, alcance, documentos que intervienen, participantes, actividades y otros.

**Rol:** Especialista en Procesos.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea en la etapa de Análisis y Planificación durante la evaluación de las áreas de la organización.

**Nombre:** Mapa de Relaciones Internas (MRI).

**Descripción:** Descripción ilustrada que permite visualizar las relaciones internas de la organización a informatizar.

**Rol:** Especialista en Procesos.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea en la etapa de Análisis y Planificación durante la evaluación de las áreas de la organización.

**Nombre:** Mapa de Relaciones Externas (MRE).

**Descripción:** Descripción ilustrada que permite visualizar las relaciones externas de la organización a informatizar.

**Rol:** Especialista en Procesos.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea en la etapa de Análisis y Planificación durante la evaluación de las áreas de la organización.

**Nombre:** Documento de los perfiles de cargo.

**Descripción:** Documento que tiene cada uno de los cargos con las funcionalidades de cada uno de ellos en la organización, además de mostrar las responsabilidades de cada uno de los trabajadores.

**Rol:** Especialista de Procesos.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea en la etapa de Análisis y Planificación durante la evaluación de las áreas de la organización.

**Nombre:** Organigrama.

**Descripción:** Es la representación gráfica de la estructura organizativa, vertical u horizontal, de una organización.

**Rol:** Especialista de Procesos.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea en la etapa de Análisis y Planificación durante la evaluación de las áreas de la organización.

**Nombre:** Minuta de entrega.

**Descripción:** Documento estratégico que recoge una lista con todos los documentos entregados tanto por la parte cliente como por el Equipo de desarrollo y la firma de cada una de las partes involucradas en el proyecto como constancia de que los documentos fueron recibidos.

**Rol:** Analista Principal.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea durante la etapa de Análisis y Planificación, Modelación del Negocio y Definición del Sistema.

**Nombre:** Plan de Contactos con el Cliente.

**Descripción:** Documento que especifica los contactos de los distintos miembros del Equipo de desarrollo con los clientes.

- **Período de ejecución:** Establece el rango de fechas para las que se realizan las actividades presentadas en el Plan.
- **Objetivos:** Establece las metas que se pretenden alcanzar con las actividades planificadas en el período.
- **Actividades del período:** Lista las actividades a realizarse según la planificación del cronograma.
- **Matriz de contactos:** Lista las personas necesarias a contactar para su participación en las actividades identificadas tanto por la parte cliente como por el Equipo de desarrollo.

**Rol:** Analista principal.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea durante la etapa de Modelación del Negocio y Definición del Sistema.

**Nombre:** Lista de Riesgos.

**Descripción:** Documento que especifica la lista de los riesgos identificados a tener en cuenta durante la ejecución del proyecto. Contiene la lista de los riesgos, el impacto y el plan para mitigar estos riesgos.

**Rol:** Analista Principal.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea durante la etapa de Modelación del Negocio.

**Nombre:** Documento de Procesos Elementales del Negocio (PEN).

**Descripción:** Documento generado como resultado del Modelado del Negocio que describe los procesos que tienen lugar en la organización a partir del estudio realizado por el Equipo de desarrollo.

**Rol:** Analista de Sistemas.

**Ocurrencia:** Este artefacto se genera durante la etapa de Modelación del Negocio sirviendo como artefactos de entrada de otras actividades.

**Nombre:** Documento del Modelo de Negocio.

**Descripción:** Documento que especifica el modelo negocio, los casos de uso del negocio, identificando a los actores, trabajadores, entidades del negocio así como describir el flujo básico y los flujos alternos de cada caso de uso.

**Rol:** Analista de Sistemas.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea durante la etapa de Modelación del Negocio y se actualiza durante la realización de varias actividades dentro de esta etapa, generándose al final un documento de especificaciones aprobado.

- **Especificación de Casos de Uso del Negocio:** Descripción textual detallada de los procesos elementales del negocio a través de la técnica de especificación de casos de uso.
- **Diagramas de Casos de Uso del Negocio:** Diagramas de UML que muestran de forma resumida los casos de uso del negocio y sus relaciones con otros casos de uso y actores.
- **Especificación de actores y trabajadores del Negocio:** Definición de los roles que reciben los beneficios directos del negocio de la organización o colaboran para el logro de sus objetivos.
- **Entidades del Negocio:** Las entidades del Negocio representan persistencia y significancia de la información que es manipulada por el actor y el trabajador del negocio. Las entidades de negocio son pasivas; es decir, no inician interacciones por si solas. Una entidad del negocio puede ser usada en la realización del caso de uso del negocio. Las entidades de negocio proporcionan la base para compartir la información (documentos) entre los trabajadores del negocio que participan en diversas realizaciones del caso de uso del negocio.

**Nombre:** Registro de revisión.

**Descripción:** Documento donde se muestra el resultado de la revisión realizada tanto por los Aseguradores de la Calidad del Equipo de desarrollo como por el Comité de Expertos de la parte cliente identificando las solicitudes de cambios. Además se describen los acuerdos tomados y la fecha de cumplimiento de los mismos.

**Rol:** Asegurador de la Calidad.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea durante las etapas de Análisis y Panificación, Modelación del Negocio y Definición del Sistema durante las revisiones internas del equipo de calidad y del comité de expertos.

**Nombre:** Solicitud de Cambio.

**Descripción:** Las solicitudes de cambios son los pedidos de modificación, creación de funcionalidad o de colección de errores en una versión de un producto. Son usadas para documentar y encontrar defectos, mejoramiento de solicitud y otros tipos de solicitud para un cambio en el producto. Los beneficios de las solicitudes de cambio es que ellos proveen un historial de las decisiones y debido a sus procesos de evaluación, asegura que los impactos del cambio sean entendidos a través del proyecto.

**Rol:** Gestor de Cambio.

**Ocurrencia:** Ese artefacto se genera en cualquiera momento del proceso de Captura de Requisitos que sea necesario realizar un cambio de los dichos requisitos.

**Nombre:** Minuta de aceptación.

**Descripción:** Documento estratégico que recoge los puntos tratados en cada encuentro y los acuerdos como resultado final. Plasma la aceptación de los clientes con la información presentada por el Equipo de desarrollo validando la misma.

**Rol:** Gerente de proyecto.

**Ocurrencia:** Este artefacto es creado durante las etapas de Análisis y Planificación, Modelación del Negocio y Definición del Sistema durante la revisión y validación de los requisitos por el comité de Expertos.

**Nombre:** Documento de Requerimientos.

**Descripción:** Documento que especifica los requisitos funcionales y los requisitos no funcionales que debe tener el sistema a desarrollar, además de especificar los requisitos funcionales como casos de uso.

**Rol:** Analista Principal.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea durante la etapa de Definición del Sistema y se actualiza durante la etapa de Gestión de Cambios a los Requisitos.

**Nombre:** Modelo de CUS.

**Descripción:** Presenta las funcionalidades del sistema a un alto nivel; mediante la presentación de los subsistemas o módulos, y de los casos de uso que serán implementados.

- *Subsistemas o módulos:* División lógica de las funcionalidades del sistema que restringen las áreas de la gestión de la información.
- *Diagramas de casos de uso del sistema:* Diagramas de UML que muestran de forma resumida los casos de uso del sistema y sus relaciones con otros casos de uso y actores.
- *Identificación y descripción informal de casos de uso:* Descripción de los casos de uso del sistema utilizando el lenguaje natural, presentando la funcionalidad del futuro sistema como un todo.
- *Actores del sistema y su justificación:* Definición de los roles que interactúan con el sistema, sus objetivos y jerarquía.
- *Clasificación de casos de uso:* Clasificación de acuerdo a los criterios de complejidad y la priorización de implementación en las etapas.

- *Modelo conceptual*: Diagrama de relaciones de las entidades del negocio y sus atributos, futuras clases persistentes y candidatas al modelo de datos.

**Rol:** Analista Principal

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea durante la etapa de Definición del Sistema y se actualiza durante la etapa de Gestión de Cambios a los Requisitos.

**Nombre:** Documento de Prototipo de Interfaz de Usuario.

**Descripción:** Documento que identifica como se visualiza el sistema y cuáles son las entradas y salidas de cada una de las pantallas mostradas.

**Rol:** Analista principal.

**Ocurrencia:** Este artefacto se crea durante la etapa de Definición del Sistema y se actualiza durante la etapa de Gestión de Cambios a los Requisitos.

**Nombre:** Documento de aceptación del cambio.

**Descripción:** Este documento describe si los cambios fueron aceptados o rechazados justificando en cada caso la decisión tomada.

**Rol:** Gestor de Cambio.

**Ocurrencia:** Este artefacto se genera durante la etapa de Gestión de control de los Requisitos.

**Nombre:** Documento de Seguimiento de los Requisitos.

**Descripción:**

**Rol:** Responsable de Gestión de Configuración, Líder de la Solución de Software (Equipo de desarrollo) y Analista Principal (Equipo de desarrollo).

**Ocurrencia:** Este artefacto se genera durante la etapa de Gestión de control de los Requisitos.

## Anexo 17 Plantilla Base de Documentación



&lt;Nombre del proyecto&gt;

&lt;Módulo&gt;

Versión &lt;x.x&gt;

## Revisiones Históricas

| Fecha       | Versión | Descripción | Autor    |
|-------------|---------|-------------|----------|
| <dd/mmm/yy> | <x.x>   | <detalles>  | <nombre> |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |

## Reglas de Confidencialidad

Clasificación: &lt;&lt;Clasificación&gt;&gt;

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas** y/o "**<<Empresa Cliente>>**", y es emitido confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se ha generado.

Estas reglas son aplicables a las **X** páginas de este documento.

## Tabla de Contenido

# Base de Documentación

### 1. Introducción.

#### 1.1 Propósito

*[Resumen del propósito de este documento.]*

#### 1.2 Lista de documentos entregados por la empresa.

*[Este documento tiene que tener una lista de todos los documentos entregados por la empresa al equipo de desarrollo y debe tener adjuntado el documento de Minuta de Entrega.]*

## Anexo 18 Plantilla Documento de Evaluación de la Áreas de la Organización



**<Nombre del proyecto>**

**<Módulo>**

**Versión <x.x>**

### Revisiones Históricas

| Fecha       | Versión | Descripción | Autor    |
|-------------|---------|-------------|----------|
| <dd/mmm/yy> | <x.x>   | <detalles>  | <nombre> |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |

### Reglas de Confidencialidad

**Clasificación:** <<Clasificación>>

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas** y/o "**<<Empresa Cliente>>**", y es emitido confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se ha generado.

Estas reglas son aplicables a las **X** páginas de este documento.

## Tabla de Contenido

### 1. Introducción.

Para la identificación y evaluación de las áreas de la organización se utiliza la *Lista de Chequeo (Check List)* presentada en la Tabla 1 donde se recogen cada uno de los elementos (*ítems*) a ser identificados y evaluados en este paso primario dentro de la etapa de Planificación.

Los ítems relacionados, si están presentes en cada una de las áreas, son evaluados en *satisfactorios*, *medianamente satisfactorios* y *no satisfactorios* y, de ser necesario, se contempla para cada ítem la formulación de *recomendaciones* para su adecuación por parte del equipo correspondiente.

El conjunto de ítems (14 en total) recogidos se asocian al conjunto de resultados ("productos") que deben generarse en toda organización que se encuentra en transformación organizacional. En la tabla 2 se detallan estos "productos" relacionados con los ítems para mostrar la relación existente.

La existencia del mayor número de ítems identificados y evaluados en niveles aceptables al aplicar la Lista de Chequeo permitirá que el proceso de captura de requisitos sea más eficaz lo que repercutirá directamente en la calidad del software a diseñar, al permitir plantear en su diseño no solo la mayor cantidad de procesos, subprocesos e informaciones generadas por estos, sino que contribuirá a su vez, a lograr que a través del software se gestionen los procesos y sean mejorados continuamente.

**Tabla 1. Lista de Chequeo para la Identificación y Evaluación de las Áreas**

| No | ITEMS   | No existe | ¿Si existe?   |                            |                  | Recomendaciones |
|----|---|-----------|---------------|----------------------------|------------------|-----------------|
|    |   |           | Satisfactorio | Medianamente satisfactorio | No satisfactorio |                 |
| 1  | Organigrama.  |           |               |                            |                  |                 |
| 2  | Plantilla de Trabajadores.  |           |               |                            |                  |                 |
| 3  | Funciones por unidades organizativas.   |           |               |                            |                  |                 |
| 4  | Identificación de los procesos.   |           |               |                            |                  |                 |
| 5  | Clasificación de los procesos en “procesos claves, procesos de gestión y procesos de apoyo”.                            |           |               |                            |                  |                 |
| 6  | Mapa de relaciones externas de los procesos con las instituciones jurídicas, de seguridad y organismos internacionales. |           |               |                            |                  |                 |

|    |   |  |  |  |  |  |
|----|---|--|--|--|--|--|
| 7  | Mapa de relaciones internas entre los procesos.   |  |  |  |  |  |
| 8  | Identificación de los productos (servicios) que van a satisfacer las necesidades de los usuarios.   |  |  |  |  |  |
| 9  | Manual de Calidad que cumpla con el grupo de normas ISO 9000 y contemple la fichas de los procesos e instrucciones en la Gestión de la Calidad. |  |  |  |  |  |
| 10 | Fichas e instrucciones de los procesos restantes.   |  |  |  |  |  |
| 11 | Sistema de Gestión de los Recursos Humanos por Competencias.  |  |  |  |  |  |
| 10 | Reglamento Interno General de la Institución.   |  |  |  |  |  |
| 11 | Manual de perfiles de cargo de los puestos de trabajo con sus competencias.   |  |  |  |  |  |
| 12 | Sistema de Información de   |  |  |  |  |  |

|               |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|
| cada proceso. |  |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|--|

**Tabla 2. Aspectos presentes en Proyectos de Transformación Organizacional y su relación con los ítems del instrumento**

| No. | Aspectos esenciales contemplados en el Proyecto de Transformación Organizacional | Ítems del instrumento asociados |
|-----|--|---------------------------------|
| 1   | Estructura Organizativa  | 1, 2 y 3                        |
| 2   | Diseño de la Propuesta Organizativa  | 4, 5, 6 y 7                     |
| 3   | Organización de Procesos y Gestión de Calidad                                    | 8 y 9                           |
| 4   | Descripción de los restantes procesos claves, de gestión y de apoyo              | 10                              |
| 5   | Sistema de Gestión de los Recursos Humanos por Competencias                      | 11, 12 y 13                     |
| 6   | Sistema de Información   | 14                              |

## 2 Glosario de Términos

**Plantilla de trabajadores:** Brinda información sobre los trabajadores como por ejemplo: Denominación del cargo, tipo de cargo, Estos datos posibilita saber qué recursos humanos se dispone para enfrentar el desarrollo de las tareas, cuántos son directivos y en que categoría clasifican.

**Funciones por Unidades Organizativas:** Son las funciones para cada dirección de la estructura organizacional, así como para las unidades de trabajo.

**Identificación de los procesos:** Es identificar procesos y comprobar si los mismos están en correspondencia con las exigencias que establecen los proveedores y los requerimientos del cliente.

**Clasificación de los procesos en “procesos claves, procesos de gestión y procesos de apoyo”:**La adecuada clasificación de los procesos permite contar con un orden lógico de agrupación de procesos, de acuerdo a su razón de ser dentro de la organización, lo cual posibilita establecer relaciones adecuadas dentro del sistema informático. Este ítem se considera que debe ser evaluado de medianamente satisfactorio.

**Procesos clave:** Son aquellos procesos que inciden de manera significativa en los objetivos estratégicos y son críticos para el éxito del negocio.

**Procesos de gestión:** Aquellos que ofrecen salidas que regulan o determinan lineamientos para otros procesos de la organización.

**Procesos de apoyo o de soporte:** Aquellos que no siendo fundamental para la satisfacción de las necesidades de los elementos externos, podría ser necesario para viabilizarla.

**Mapa de relaciones externas:** Presentación gráfica o tabulada de las relaciones que se establecen entre la organización y los distintos organismos públicos, jurídicos e internacionales a través del envío y/o recepción de la documentación necesaria.

**Mapa de relaciones internas:** Presentación gráfica o tabulada de las relaciones que se establecen entre los distintos procesos de la organización determinadas por el flujo de información existente.

**Fichas e instrucciones de los procesos restantes:** Es la descripción de cada uno de los procesos, muestra a partir de una redacción clara el conjunto de pasos que involucra cada una de las operaciones que se realizan en los subprocesos definidos en la organización.

**Sistema de Gestión de los Recursos Humanos por Competencias:** Conjunto de subprocesos que establecen las acciones directivas entre los empleados y la organización e implican mayor integración

entre la estrategia, los sistema de trabajo y la cultura organizacional, junto a un conocimiento mayor de las potencialidades de las personas y su desarrollo.

**Producto:** Resultado de un proceso, es decir, resultado de un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman entradas en salidas.

**Competencias:** Conjunto de comportamientos observables que llevan a desempeñar eficaz y eficientemente un trabajo determinado en una organización concreta.

**Manual de calidad que cumpla con el grupo de Normas ISO 9000 y contemple la ficha de los procesos e instituciones en la gestión de la calidad:** La elaboración de una propuesta del sistema de gestión de la calidad a través del cumplimiento de los requisitos del Grupo de Normas ISO 9000:2000 con el fin de satisfacer las necesidades de la sociedad con servicios de calidad, es una práctica internacional sobre las que hoy en día las empresas soportan sus procesos de transformación organizacional.

**Competencias:** Conjunto de características subyacentes en las personas, que como tendencia están causalmente relacionadas con actuaciones exitosas en un puesto de trabajo contextualizado en determinada cultura organizacional.

**Manual de perfiles de cargo de los puestos de trabajo con sus competencias:** La descripción de los perfiles de cargo existe en un documento homogéneo para cada uno de los cargos descritos, lo cual resulta importante al ser una práctica generalizada mostrar las descripciones estructuradas de dichos cargos a través de formatos ideados con este fin que respondan a las necesidades particulares de cada institución.

**Sistema de Información:** Conjunto de documentaciones soportadas por determinados medios como papel, disco magnético, óptico o electrónico, fotografía o muestra patrón o una combinación de éstos, generadas por los principales flujos de información de los macro procesos clave, de gestión y de apoyo.

**Estructura Organizativa:** Disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones entre el personal.

## Anexo 19 Plantilla Documento Visión



&lt;Nombre del proyecto&gt;

&lt;Módulo&gt;

Versión &lt;x.x&gt;

## Revisiones Históricas

| Fecha       | Versión | Descripción | Autor    |
|-------------|---------|-------------|----------|
| <dd/mmm/yy> | <x.x>   | <detalles>  | <nombre> |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |

## Reglas de Confidencialidad

**Clasificación:** <<Clasificación>>

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas** y/o "**<<Empresa Cliente>>**", y es emitido confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se ha generado.

Estas reglas son aplicables a las **X** páginas de este documento.

## Tabla de Contenido

### Visión

#### 1 Introducción

*[La introducción a la **visión** facilita una vista general de todo el documento. Incluye el propósito, alcance, definiciones, acrónimos, abreviaturas, referencias, y una vista general de esta **Visión**.]*

##### 1.1 Propósito

*[Especifica el propósito de esta **Visión**]*

##### 1.2 Alcance

*[Una breve descripción de la vista general de esta **Visión**; que Proyecto(s) asocia y/o que es influenciado o afectado por este documento.]*

##### 1.3 Definiciones, Acrónimos, y Abreviaturas

*[Esta subsección facilita la definición de todos los términos, acrónimos, y abreviaturas requeridas para una correcta interpretación de esta **Visión**. Esta información puede ser facilitada referenciando el Glosario de los proyectos.]*

##### 1.4 Referencia

*[Esta subsección facilita una lista completa de todos los documentos referenciados en algún otro lugar de la **Visión**. Se debe identificar cada documento por título, número de reporte si es aplicable, fecha, y publicador. Especificar las fuentes de las cuales fueron obtenidas las referencias. Esta información puede ser facilitada por referencia a un apéndice o a otro documento.]*

#### 2 Posición

##### 2.1 Oportunidad de Negocio

*[Breve descripción de las oportunidades de negocio con el proyecto.]*

##### 2.2 Establecimiento del problema

*[Resumen de los posibles problemas que pueden ser resueltos con el proyecto. Puede utilizar la siguiente tabla]*

|   |  |
|---|--|
| Problema                                    | <i>[descripción del problema]</i>                  |
| afectados                                   | <i>[involucrados afectados con el problema]</i>    |
| Impacto que provoca                         | <i>[cuál es el impacto del problema?]</i>          |
| Una solución satisfactoria pudiera implicar | <i>[lista de los beneficios que pudiera tener]</i> |

## 2.3 Declaración de posición del producto

*[Resumen de la única área en la que el producto intenta incidir. Pudiera utilizarse el siguiente formato:]*

|                        |  |
|------------------------|--|
| Para                   | <i>[usuario apuntado]</i>                              |
| Quien                  | <i>[necesidades y oportunidades]</i>                   |
| El nombre del producto |  |
| Que                    | <i>[resumen de los principales beneficios]</i>         |
| A diferencia           | <i>[alternativa competitiva fundamental]</i>           |
| Nuestro producto       | <i>[principales características que lo diferencia]</i> |

*[Pretende comunicar de forma resumida porque es importante el proyecto]*

## 3 Descripción de los usuarios y todos los involucrados

### 3.1 Estudio de mercado

*[Resumen de las principales características del Mercado que motivan el proyecto. Da respuesta a las siguientes preguntas estratégicas:*

- *¿Cuál es la reputación de tu organización en este mercado?*
- *¿Qué quieres lograr?*
- *¿Desarrollar este producto o dar este servicio influye en el cumplimiento de tus metas?*

### 3.2 Resumen de los involucrados

*[Resumen de los involucrados interesados en el proyecto]*

| Nombre                                  | Descripción                | Responsabilidades   |
|---|----------------------------|---|
| <i>[Nombre del tipo de involucrado]</i> | <i>[Breve descripción]</i> | <i>[Principales responsabilidades relacionadas con el proyecto]</i> |

### 3.3 Resumen de Usuarios

*[Resumen de los posibles usuarios identificados]*

| Nombre                              | Descripción                | Responsabilidades   | Involucrados  |
|-------------------------------------|----------------------------|---|---|
| <i>[Nombre del tipo de usuario]</i> | <i>[Breve descripción]</i> | <i>[Principales responsabilidades relacionadas con el proyecto]</i> | <i>[Que involucrado responde a los intereses de este usuario]</i> |

### 3.4 Entorno de usuario

*[Destalles del entorno de trabajo del usuario principal. Pudieran seguirse estas sugerencias:*

- ¿Número de personas involucradas en resolver una tarea? ¿Esto está cambiando?
- ¿Cuan largo es el ciclo de una tarea? ¿Cuánto tiempo consume en cada actividad? ¿Esto está cambiando?
- ¿Existe un solo entorno de trabajo?
- ¿Qué plataforma de software usan hoy? ¿Plataformas futuras?
- ¿Qué otras aplicaciones están en uso? ¿La aplicación a realizar debe integrarse con estas? ]

### 3.5 Perfil de los involucrados

*[Detalles de cada involucrado]*

#### 3.5.1 <Nombre del involucrado>

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Descripción</b>       | <i>[Breve descripción]</i>  |
| <b>Tipo</b>              | <i>[Clasificar al involucrado como experto, gurú, accionista, etc.]</i> |
| <b>Responsabilidades</b> | <i>[Principales responsabilidades relacionadas con el proyecto]</i>     |
| <b>Criterio de éxito</b> | <i>[Cómo define el criterio de éxito?]</i>                              |
| <b>Implicación</b>       | <i>[Que rol juega el interesado en el proyecto.]</i>                    |
| <b>Entregable</b>        | <i>[Requiere algún entregable adicional?.]</i>                          |
| <b>Comentarios</b>       |   |

### 3.6 Perfil de los usuarios

*[Detalles de cada usuario]*

#### 3.6.1 <Nombre del usuario>

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Descripción</b>       | <i>[Breve descripción]</i>  |
| <b>Tipo</b>              | <i>[Calificar la experticia del usuario]</i>                        |
| <b>Responsabilidades</b> | <i>[Principales responsabilidades relacionadas con el proyecto]</i> |
| <b>Criterio de éxito</b> | <i>[Cómo define el criterio de éxito?]</i>                          |
| <b>Implicación</b>       | <i>[Que rol juega el interesado en el proyecto.]</i>                |
| <b>Entregable</b>        | <i>[Requiere algún entregable adicional?.]</i>                      |
| <b>Comentarios</b>       |   |

### 3.7 Principales necesidades de los Involucrados y los usuarios

*[Lista de problemas claves con las soluciones existentes y como son percibidas por los involucrados .Aclarar los siguientes asuntos para cada problema:*

*Razones del problema*

*Cómo se resuelve ahora el problema?*

*Que solución el involucrado quiere?*

*Esto es importante para entender la importancia relativa que da el involucrado sobre la solución de cada problema. Clasificando y acumulando votos técnicos que indiquen la relación problemas a ser resueltos vs asuntos que ellos quieren dirigir.*

*Completar la siguiente tabla –Si usa el RequisitePro para capturar las necesidades esto puede ser extraído de la herramienta.]*

| <b>Necesidad</b> | <b>Prioridad</b> | <b>Inquietud</b> | <b>Solución actual</b> | <b>Solución propuesta</b> |
|------------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|
| Mensaje          |                  |                  |                        |                           |

### 3.8 Alternativas y competencias

*[Identificar las alternativas que perciben los involucrados están disponibles. Esto puede incluir comprar un producto competidor, una solución hecha por ellos mismos o simplemente el mantenimiento del estatus'quo. Lista cualquier opción de competencia que exista y se conozca, o pueda convertirse en disponible. Incluye las principales fortalezas y debilidades de cada competidor percibido por el involucrado.]*

3.8.1 <Competidor 1>

3.8.2 <Competidor 2>

## 4 Visión General del producto

*[Esta sección proporciona en alto nivel una visión de las capacidades del producto, interfaces con otras aplicaciones y configuración del sistema. Esta sección usualmente se divide en tres sub secciones tal como sigue:*

*Perspectivas del producto*

*Funciones del producto*

*Suposiciones y dependencias]*

### 4.1 Perspectivas del producto

*[Esta subsección puede poner la perspectiva de este producto relativo a otros productos o ambientes de usuarios. Si el producto es independiente y totalmente autocontrolado declárelo aquí. Si el producto es un componente de un gran sistema, entonces esta subsección puede relatar cómo estos sistemas interactúan y puede identificar interfaces relevantes entre los sistemas. Una forma fácil para mostrar los principales componentes del gran sistema, interconexiones e interfaces externas, son los diagramas de bloque.]*

### 4.2 Resumen de capacidades

*[Resumen de los principales beneficios y características que el producto debe tener. Por ejemplo, para un sistema de soporte al cliente se puede usar esta parte para enunciar los problemas de documentación, camino y estado reportando con el nivel de detalle que cada función requiere.*

*Organizar las funciones así como la lista es entendible para el cliente o cualquier otra persona que lea el documento por primera vez. Una simple tabla lista las claves para el beneficio y soporta las características.]*

### Sistema de soporte al cliente

| Beneficios del cliente   | Características soportadas  |
|--|---|
| Nuevo equipo de soporte que pueda acelerar la atención.  | Base de conocimiento asistida por el personal de soporte reconociendo rápidamente los errores conocidos y trabajando sobre ellos.   |
| La satisfacción del cliente es mejorada porque nada lo obtiene a través de los cracks.                     | Los problemas son únicamente detallados, clasificados y seguidos a través del proceso de resolución. Ocurre una notificación automática ante cualquier proceso que esté envejeciendo. |
| La administración puede identificar las áreas de problemas y graduar las cargas de trabajo de los equipos. | Los reportes de tendencias y distribución permiten un alto nivel de revisión del estado de los problemas.   |
| Equipos de soporte distribuido pueden trabajar juntos en la solución de un problema.                       | Los servidores de réplicas permiten que el flujo de información sea compartido a través de la empresa.  |
| Los clientes pueden ayudarse ellos mismos, bajando el costo y mejorando el tiempo de respuesta.            | Las bases de conocimientos pueden estar disponibles en Internet. Incluye hipertexto, capacidades de búsqueda.   |

#### 4.3 Suposiciones y dependencias

*[Lista cada factor que afecta el estado de las características. La lista de suposiciones que, si es cambiada, alterará el documento. Por ejemplo, una suposición puede ser que estará disponible el sistema operativo y el hardware requerido para el software. Si el sistema operativo no está disponible el documento de la visión debe ser cambiado.]*

#### 4.4 Costo y precio

*[Para comercializar el producto a clientes externos y para muchas aplicaciones en casa, los asuntos de costo y precio pueden directamente impactar la definición e implementación del producto. En esta sección, se registran las restricciones de costo y precio que son relevantes. Por ejemplo: costo de distribución (# de discos, #-de CD, etc) u otros costos para restricciones de buena comercialización (manuales, ) otros elementos de costo (manuales, ensamblaje packaging)*

## 5 Características Básicas del Proyecto

*[Lista y breve descripción de las características básicas del producto. Estas características básicas son las capacidades elementales con las que debe cumplir el producto para satisfacer al cliente. Cuando se desarrolle el*

*modelo de Casos de uso se describen el resto de las especificaciones necesarias.*

*Este documento puede ser revisado por cualquier involucrado por lo tanto el lenguaje a utilizar no debe ser técnico pero debe contener todos los detalles que pueda necesitar el que desarrolle el modelo de casos de uso.*

*Se recomienda no tener menos de 25 ni mas de 99 características.*

## Anexo 20 Plantilla Plan de Requerimientos



&lt;Nombre del proyecto&gt;

&lt;Módulo&gt;

Versión &lt;x.x&gt;

## Revisiones Históricas

| Fecha       | Versión | Descripción | Autor    |
|-------------|---------|-------------|----------|
| <dd/mmm/yy> | <x.x>   | <detalles>  | <nombre> |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |

## Reglas de Confidencialidad

Clasificación: &lt;&lt;Clasificación&gt;&gt;

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas** y/o "**<<Empresa Cliente>>**", y es emitido confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se ha generado.

Estas reglas son aplicables a las **X** páginas de este documento.

## Tabla de Contenido

### 1. Introducción

- 1.1 **Propósito**  
*[Resumen del propósito de este documento.]*
- 1.2 **Alcance**  
*[Breve descripción del alcance del Plan de Requerimientos.]*
- 1.3 **Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas**  
*[Aquí se debe definir los términos, acrónimos, y abreviaturas requeridas para una correcta interpretación de este documento. Esta información puede ser facilitada referenciando el Glosario.]*
- 1.4 **Referencias**  
*[Lista de documentos a los que se hace referencia]*

### 2. Roles involucrados

#### Por la Parte Cliente

| Rol | Responsabilidades                              | Flujo de Trabajo   | Nombre |
|-----|--|--|--------|
|     | <i>[Especificar responsabilidades del rol]</i> | <i>las [Especificar el Flujo de Trabajo en el cual el rol participa]</i> |        |

#### Por la Parte del Equipo de Desarrollo

| Rol | Responsabilidades                              | Flujo de Trabajo   | Nombre |
|-----|--|--|--------|
|     | <i>[Especificar responsabilidades del rol]</i> | <i>las [Especificar el Flujo de Trabajo en el cual el rol participa]</i> |        |

### 3. Definición de la Documentación.

| Etapas                   | Artefactos | Entregable | Rector               |          |         |
|--------------------------|------------|------------|----------------------|----------|---------|
|                          |            |            | Equipo de Desarrollo | Conjunto | Cliente |
| Análisis y Planificación |            |            |                      |          |         |
|                          |            |            |                      |          |         |
|                          |            |            |                      |          |         |
| Modelación el Negocio    |            |            |                      |          |         |
|                          |            |            |                      |          |         |
| Definición del Sistema   |            |            |                      |          |         |
|                          |            |            |                      |          |         |
| Gestión de Cambios       |            |            |                      |          |         |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

#### 4. Estrategia de Captura de Requerimientos

*[En esta sección se describe el proceso propuesto a llevar a cabo durante la Captura de Requisitos y las actividades a desarrollarse en cada etapa del proceso, relacionado en un nivel detallado sus objetivos, responsables, otros participantes, tareas, artefactos de entrada y de salida, así como las técnicas que se proponen usar en cada actividad.]*

##### 4.1. Flujo Propuesto

*[Especificar a través de un diagrama de flujo la planificación de las etapas que se seguirán para la Captura de Requisitos.]*

##### 4.2. Etapas

*[Se especifican por cada etapa la descripción de la etapa, los objetivos y las actividades que se realizaran en cada etapa y por cada actividad se realiza una tabla como la que se muestra a continuación.]*

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Objetivo</b>              |  |
| <b>Responsables</b>          |  |
| <b>Otros Responsables</b>    |  |
| <b>Artefactos de Entrada</b> |  |
| <b>Artefactos de Salida</b>  |  |
| <b>Tareas</b>                |  |
| <b>Técnicas Útiles</b>       |  |

## Anexo 21 Plantilla Procesos Elementales del Negocio



<Nombre del proyecto>

<Módulo>

Versión <x.x>

### Revisiones Históricas

| Fecha       | Versión | Descripción | Autor    |
|-------------|---------|-------------|----------|
| <dd/mmm/yy> | <x.x>   | <detalles>  | <nombre> |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |

### Reglas de Confidencialidad

**Clasificación:** <<Clasificación>>

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas** y/o "**<<Empresa Cliente>>**", y es emitido confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se ha generado.

Estas reglas son aplicables a las **X** páginas de este documento.

### Índice de Contenidos

## 1. Introducción

### 1.1. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

*[Aquí se debe definir los términos, acrónimos, y abreviaturas requeridas para una correcta interpretación de esta especificación de procesos elementales del negocio. Esta información puede ser facilitada referenciando el Glosario.]*

### 1.2. Referencias

*[Lista de documentos a los que se hace referencia.]*

## 2. Procesos Elementales de Negocio

<<Nombre del Proceso>>

<<Gráfico de Proceso>>

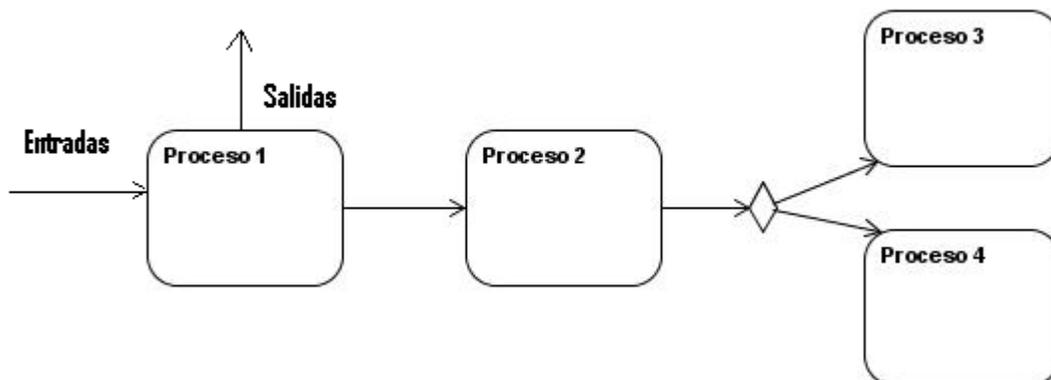


Fig. <<No. de la imagen>> <<Nombre del Proceso>>.

<<Descripción del Proceso>>

<<Involucrados>>

<<Relaciones Internas>>

<<Relaciones Externas>>

## Anexo 22 Plantilla Documento de Requerimientos



&lt;Nombre del Proyecto&gt;

&lt;Módulo&gt;

Versión &lt;x.x&gt;

## Revisiones Históricas

| Fecha       | Versión | Descripción | Autor    |
|-------------|---------|-------------|----------|
| <dd/mmm/yy> | <x.x>   | <detalles>  | <nombre> |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |

## Reglas de Confidencialidad

**Clasificación:** <<Clasificación>>

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas** y/o "**<<Empresa Cliente>>**", y es emitido confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se ha generado.

Estas reglas son aplicables a las **X** páginas de este documento.

## Tabla de Contenidos

# Documento de Requerimientos

### 1. Introducción

#### 1.1 Alcance

*[Breve descripción del alcance del documento de Requerimientos]*

#### 1.2 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas.

*[Aquí se debe definir los términos, acrónimos, y abreviaturas requeridas para una correcta interpretación del Documento de Requerimientos. Esta información puede ser facilitada referenciando el Glosario.]*

#### 1.3 Referencias

*[Lista de documentos a los que se hace referencia en el Plan]*

### 2. Identificación de Actores y Casos de Usos del Sistema.

#### 2.1 Lista de Actores.

*[Identificar los actores, listarlos y describir sus funcionalidades en el sistema]*

| Actores | Descripción |
|---------|-------------|
|         |             |

#### 2.2 Lista de Casos de Usos.

*[Identificar los casos de usos del sistema, listarlos y especificar brevemente en que consisten]*

| Casos de Usos | Descripción |
|---------------|-------------|
|               |             |

### 3. Encontrar Requisitos funcionales y no funcionales.

#### 3.1 Identificación de requisitos

*[Teniendo en cuenta las solicitudes de los involucrados, los términos necesarios para comprender el modelo, la principales necesidades de los usuarios e involucrados, las condiciones o capacidades del sistema, los casos de usos del sistema escribir los requisitos funcionales y los no funcionales del sistema y escribir los funcionales como casos de uso].*

## Anexo 23 Plantilla Documento de Prototipo de Interfaz de Usuario.



DOCUMENTO PROTOTIPO DE LA INTERFAZ DE USUARIO

**<Nombre del proyecto>**

**<Módulo>**

Versión <x.x>

### Revisiones Históricas

| Fecha       | Versión | Descripción | Autor    |
|-------------|---------|-------------|----------|
| <dd/mmm/yy> | <x.x>   | <detalles>  | <nombre> |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |

### Reglas de Confidencialidad

**Clasificación:** <<Clasificación>>

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas** y/o "**<<Empresa Cliente>>**", y es emitido confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se ha generado.

Estas reglas son aplicables a las **X** páginas de este documento.

## Tabla de Contenido

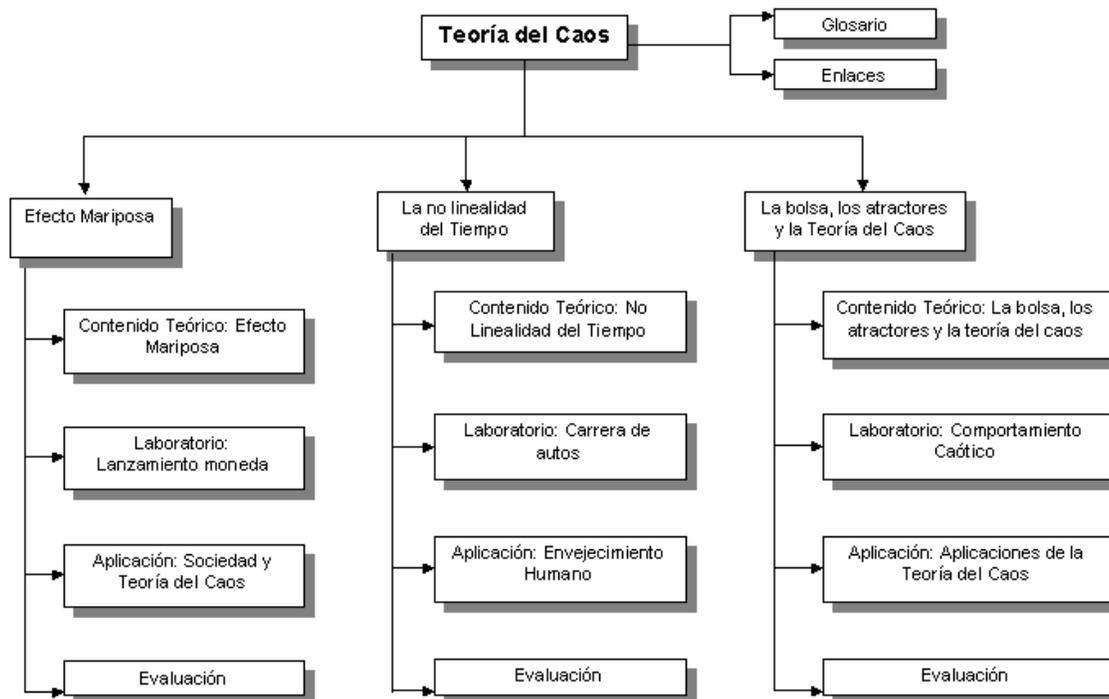
### Descripción del Módulo

[Breve descripción del modulo.]

### Mapa de navegación

[A través de un diagrama describir los procesos más importantes del negocio.]

Ejemplo:



### Planificación de Visitas Institucionales

[A través de una posible interfaz de la aplicación final describir las funcionalidades que los usuarios o los interesados desean que la aplicación realice.]

## Anexo 24 Plantilla Mapa de Proceso

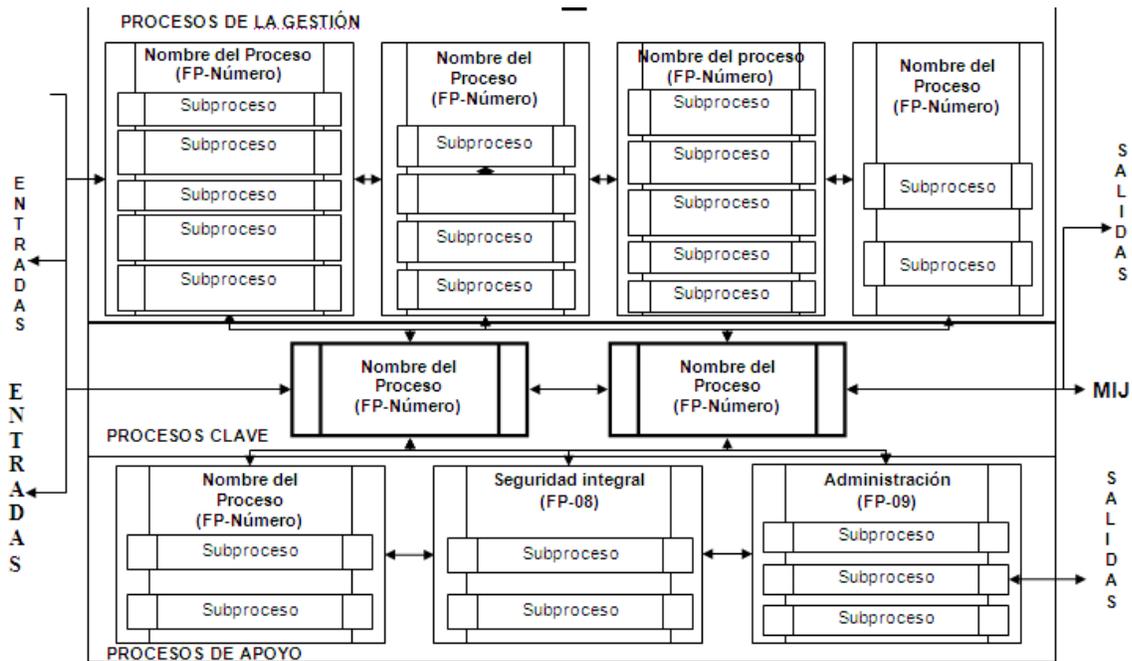
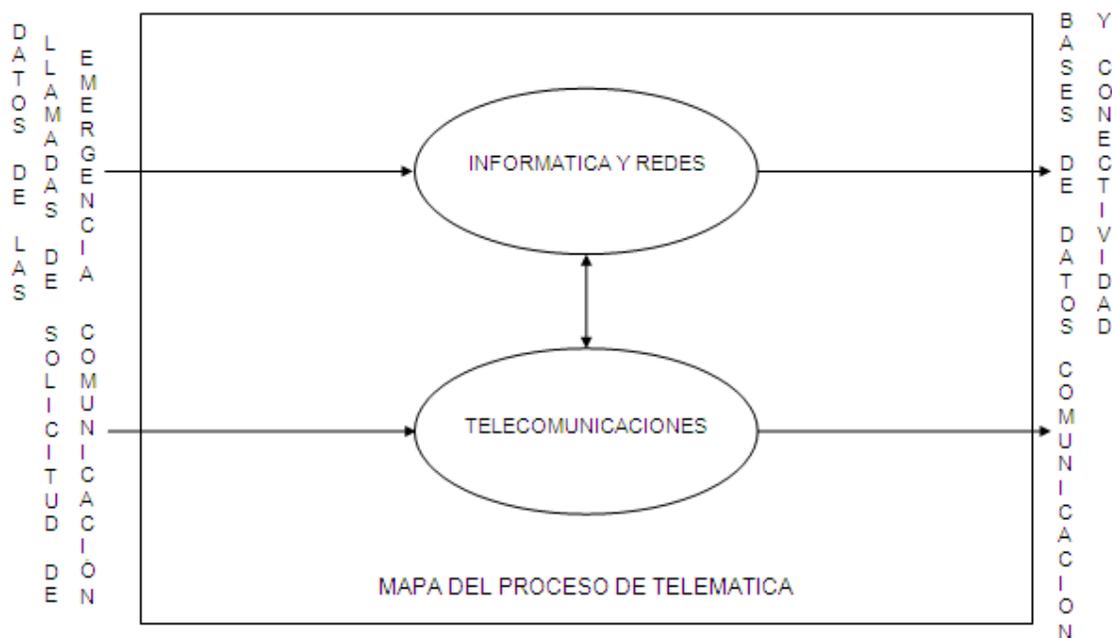


Figura: Mapa de proceso de (Nombre de la Organización)

### Anexo 25 Plantilla Ficha de Procesos

|                     |  |                      |
|---------------------|--|----------------------|
| PROCESO:            |  | RESPONSABLE PROCESO: |
| MISIÓN:             |  |                      |
| ALCANCE:            |  |                      |
| USUARIO:            |  |                      |
| OFERTA DE SERVICIO: |  |                      |
| ENTRADAS:           |  | RESPONSABLE:         |
| SALIDAS:            |  | RESPONSABLE:         |



I

| NO. | SUBPROCESOS | RESPONSABLE DE REALIZACIÓN | UBICACIÓN | RESPONSABLE DE APROBACIÓN |
|-----|-------------|----------------------------|-----------|---------------------------|
| 1   |             |                            | (FP)      |                           |
| 3   |             |                            | (FP)      |                           |

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: 00-00-00  
EDICIÓN: 1

|            |           |           |
|------------|-----------|-----------|
| REALIZADO: | REVISADO: | APROBADO: |
|------------|-----------|-----------|

| RIESGOS |                            |           |                       |                           |
|---------|----------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------|
| NO.     | RIESGO                     | CAUSA     | MEDIDA                | RESPONSABLE               |
| 1       | PÉRDIDA DE LA COMUNICACIÓN | MÚLTIPLES | DE ACUERDO A LA CAUSA | COORDINADOR DE TELEMÁTICA |

| INDICADOR                 | TIPO DE INDICADOR | EXPRESIÓN DE CÁLCULO   | VALOR DE REFERENCIA                | RESPONSABLE SEGUIMIENTO   | FRECUENCIA |
|---------------------------|-------------------|--|------------------------------------|---------------------------|------------|
| CONFIABILIDAD DEL SISTEMA | EFICIENCIA        | $\frac{\text{Tiempo que el sistema está en estado óptimo}}{\text{Tiempo total trabajando}} \times 100$ | PORCENTAJE<br>99 A 100 B<br>< 99 M | COORDINADOR EN TELEMÁTICA | DIARIO     |

## Anexo 26 Plantilla Documento de los Perfiles de cargos

|   |                        |                      |          |
|---|------------------------|----------------------|----------|
| <b>Denominación del Cargo: Nombre del cargo</b> |                        |                      |          |
| <b>Áreas a las que pertenece:</b>               |                        | <b>Supervisores:</b> |          |
|   |                        |                      |          |
| <b>Tipo de Cargo:</b>                           |                        | <b>Grado:</b>        |          |
| <b>Misión:</b>                                  |                        |                      |          |
| <b>Competencias del Cargo</b>                   |                        | <b>Dimensiones</b>   |          |
|   |                        |                      |          |
|   |                        |                      |          |
| <b>Funciones o tareas típicas</b>               |                        |                      |          |
|   |                        |                      |          |
| <b>Requisitos o exigencias del cargo</b>        |                        |                      |          |
| <b>Formación mínima necesaria</b>               |                        |                      |          |
|   |                        |                      |          |
| <b>Experiencia Profesional mínima</b>           |                        |                      |          |
|   |                        |                      |          |
| <b>Conocimientos específicos</b>                | <b>1</b>               | <b>2</b>             | <b>3</b> |
|   |                        |                      |          |
|   |                        |                      |          |
| <b>1. Buen</b>                                  | <b>2. Considerable</b> | <b>3. Amplio</b>     |          |
| <b>Responsabilidades</b>                        |                        |                      |          |
| <b>Sobre el trabajo</b>                         |                        |                      |          |

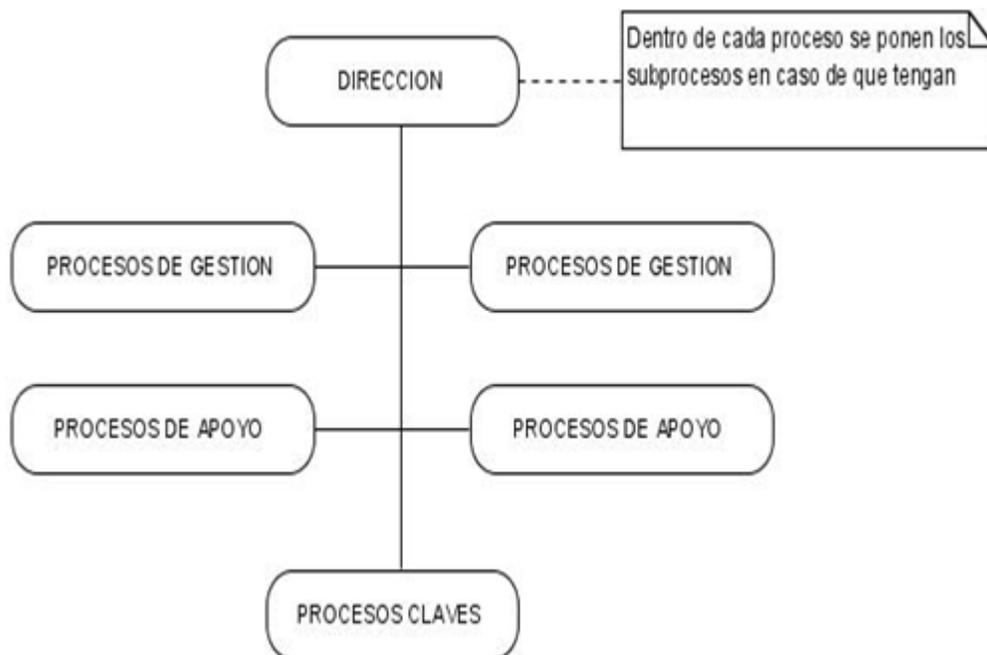


|   |                                 |                                |                               |
|---|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
|   |                                 |                                |                               |
| <b>Sobre los equipos y medios</b>   |                                 |                                |                               |
|   |                                 |                                |                               |
| <b>Sobre la calidad del servicio</b>  |                                 |                                |                               |
|   |                                 |                                |                               |
| <b>Sobre la relación con los usuarios:</b>  |                                 |                                |                               |
|   |                                 |                                |                               |
| <b>Sobre la eficiencia y la eficacia:</b>   |                                 |                                |                               |
|   |                                 |                                |                               |
| <b>Condiciones de trabajo</b>   |                                 |                                |                               |
| <b>Esfuerzo físico</b>  |                                 |                                |                               |
| <input type="checkbox"/> No procede   | <input type="checkbox"/> Normal | Medio                          | <input type="checkbox"/> Alto |
| El esfuerzo físico que realiza medio ya que aunque mayor parte de la jornada laboral la utiliza realizando esfuerzo mental de forma estática, necesita realizar visitas a otras organizaciones. |                                 |                                |                               |
| <b>Esfuerzo mental</b>  |                                 |                                |                               |
| <input type="checkbox"/> No procede   | <input type="checkbox"/> Normal | <input type="checkbox"/> Medio | Alto                          |
|   |                                 |                                |                               |
| <b>Condiciones horarias</b>   |                                 |                                |                               |
| <b>Horario de trabajo:</b>  |                                 |                                |                               |
| <b>Horario de descanso:</b>   |                                 |                                |                               |
| <b>Medios que necesita para su trabajo</b>  |                                 |                                |                               |
|   |                                 |                                |                               |
| <b>Cultura organizacional</b>   |                                 |                                |                               |



|  |
|--|
| <b>Expectativas del comportamiento</b>   |
|  |
| <b>Clima organizacional</b>              |
| <b>Valores que debe tener presentes:</b> |

### Anexo 27 Plantilla Organigrama



## Anexo 28 Plantilla Plan de contactos con el cliente



&lt;Nombre del Proyecto&gt;

## Plan de Contactos con el Cliente

Versión &lt;x.x&gt;

## Revisiones Históricas

| Fecha       | Versión | Descripción | Autor    |
|-------------|---------|-------------|----------|
| <dd/mmm/yy> | <x.x>   | <detalles>  | <nombre> |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |

## Reglas de Confidencialidad

Clasificación: &lt;&lt;Clasificación&gt;&gt;

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas** y/o "**<<Empresa Cliente>>**", y es emitido confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se ha generado.

Estas reglas son aplicables a las **X** páginas de este documento.

## Tabla de contenidos

## 1. Introducción

## 1.1. Objetivos:

*[Organizar y controlar la planificación de los encuentros con el cliente.]*

### 1.2. Responsables:

*[Especificar responsable]*

## 2. Formato del artefacto

### # Contacto:

*Enumeración única y sucesiva de los contactos a realizar.*

### Objetivos:

*Especificar el objetivo que se persigue con el contacto a realizar.*

### Fecha:

*Escribir la fecha prevista para el contacto con el cliente.*

### Lugar:

*Especificar el lugar previsto para desarrollar el contacto con el cliente.*

### Responsable del cliente:

*Especificar el cliente responsable del contacto.*

### Responsable de los Desarrolladores:

*Especificar por la parte de los desarrolladores el responsable del contacto.*

### Documentos:

*Especificar los documentos que deben ser estudiados previamente al contacto.*

### Aprobado:

*Reflejar con un “si” o “no” según la probación del contacto propuesto por la parte del cliente.*

### Realizado:

*Reflejar con un “si” o “no” según si se realizó el contacto, en caso de que no se haya aprobado previamente nunca se podrá poner “si” en este campo.*

| Actividades del Periodo | Periodo de Ejecución   |               | Objetivo o metas a alcanzar con la actividad. |
|-------------------------|--|---------------|---|
|                         | <i>Establece el rango de fechas para las que se realizan las actividades presentadas en el Plan.</i> |               |   |
| Actividad 1             | Tiempo de Inicio   | Tiempo de Fin |   |
|                         |  |               |   |
| Actividad 2             |  |               |   |
| Actividad ...n          |  |               |   |

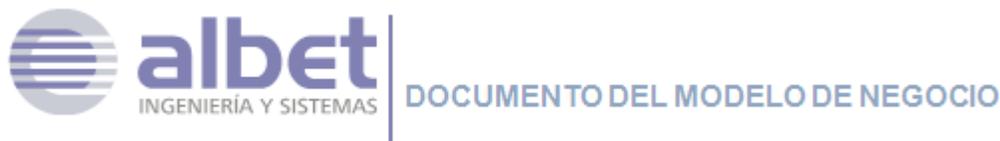
|  |                            |  |
|--|----------------------------|--|
|  | <b>Matriz de Contactos</b> |  |
|--|----------------------------|--|



| Nombre y apellidos | Área funcional | Cargo | Oficina | Celular | Correo electrónico |
|--------------------|----------------|-------|---------|---------|--------------------|
|--------------------|----------------|-------|---------|---------|--------------------|

**NOTA:** Se recomienda el uso de herramientas automatizadas para hacer la planificación de las actividades del periodo, y su tiempo de duración. Se puede utilizar para esta actividad el Microsoft Office Project Profesional o el uso del Microsoft Office Excel. A continuación un ejemplo de lo que sería el Plan de Contactos con el Cliente que se basa en una matriz de contacto y una planificación de actividades.

## Anexo 29 Documento del Modelo de Negocio



**<Nombre del proyecto>**

**<Módulo>**

**Versión <x.x>**

### Revisiones Históricas

| Fecha       | Versión | Descripción | Autor    |
|-------------|---------|-------------|----------|
| <dd/mmm/yy> | <x.x>   | <detalles>  | <nombre> |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |

### Reglas de Confidencialidad

**Clasificación:** <<Clasificación>>

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas** y/o "**<<Empresa Cliente>>**", y es emitido confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se ha generado.

Estas reglas son aplicables a las **X** páginas de este documento.

## Tabla de Contenido

### 3. Introducción.

#### 1.1 Propósito

*[Resumen del propósito de este documento.]*

#### 1.2 Alcance

*[Breve descripción del alcance de la especificación de procesos elementales del negocio]*

#### 1.3 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

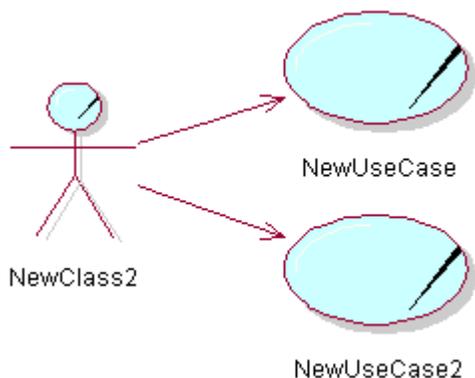
*[Aquí se debe definir los términos, acrónimos, y abreviaturas requeridas para una correcta interpretación de esta especificación de procesos elementales del negocio. Esta información puede ser facilitada referenciando el Glosario.]*

#### 1.4 Referencias

*[Lista de documentos a los que se hace referencia]*

### 4. Diagramas de casos de uso del negocio:

*[Diagramas de UML que muestran de forma resumida los casos de uso del negocio y sus relaciones con otros casos de uso y actores.]*



### 5. Especificación de casos de uso del negocio:

*[Descripción detallada de los procesos elementales del negocio a través de la técnica de especificación de casos de usos.]*

#### 3.1 <Primer Caso de Uso del Negocio>

##### 3.1.1 Descripción de Casos de Uso

*[Se describe en la tabla los detalles del caso de uso en fusión de acción del actor y respuesta del sistema]*

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Caso de Uso:</b> |  |
| <b>Actores:</b>     |  |

|                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| <b>Trabajadores:</b>           |                              |
| <b>Resumen:</b>                |                              |
| <b>Precondiciones:</b>         |                              |
| <b>Flujo Normal de Eventos</b> |                              |
| <b>Sección “”</b>              |                              |
| <b>Acción del Actor</b>        | <b>Respuesta del Negocio</b> |
|                                |                              |
| <b>Flujos Alternos</b>         |                              |
| <b>Acción del Actor</b>        | <b>Respuesta del Negocio</b> |
|                                |                              |
| <b>Poscondiciones</b>          |                              |
| <b>Mejoras</b>                 |                              |
| <b>Prioridad</b>               |                              |

*Diagrama de Actividades <Caso de Uso>*

3.1.3 *Modelo de Objetos <Caso de Uso>*

3.1.4 *Reglas del Negocio <Caso de Uso>*

## 6.2 <Segundo Caso de Uso del Negocio>

### 6. Actores y Trabajadores del Negocio.

*[Se debe definir los roles que reciben los beneficios directos del negocio de la organización o colaboran para el logro de sus objetivos.]*

| Actor | Descripción |
|-------|-------------|
|       |             |

| Trabajador | Descripción |
|------------|-------------|
|            |             |

### 7. Reglas del Negocio.

*[Se debe describir brevemente las restricciones que regulan los procesos de la organización.]*

## Anexo 30 Plantilla Modelo de Casos de Uso del Sistema



<Nombre del proyecto>

<Módulo>

Versión <x.x>

### Revisiones Históricas

| Fecha       | Versión | Descripción | Autor    |
|-------------|---------|-------------|----------|
| <dd/mmm/yy> | <x.x>   | <detalles>  | <nombre> |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |

### Reglas de Confidencialidad

**Clasificación:** <<Clasificación>>

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas** y/o "**<<Empresa Cliente>>**", y es emitido confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se ha generado.

Estas reglas son aplicables a las **X** páginas de este documento.

## Tabla de Contenido

### 1. Introducción.

#### 1.1 Propósito

*[Resumen del propósito de este documento.]*

#### 1.2 Alcance

*[Breve descripción del alcance de la especificación DEL Modelo de Casos del Usos del Sistema.]*

#### 1.3 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

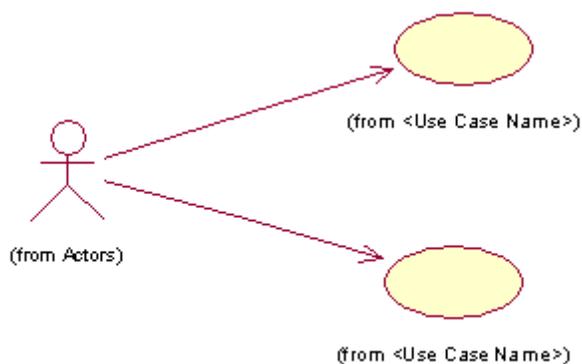
*[Aquí se debe definir los términos, acrónimos, y abreviaturas requeridas para una correcta interpretación de documento. Esta información puede ser facilitada referenciando el Glosario.]*

#### Referencias

*[Lista de documentos a los que se hace referencia]*

### 8. Diagramas de casos de uso del sistema:

*[Diagramas de UML que muestran de forma resumida los casos de uso del sistema y sus relaciones con otros casos de uso y actores.]*



### 1. Especificación de los requisitos funcionales del sistema.

*[Descripción detallada de los requisitos del sistema a través de la técnica de especificación de casos de usos.]*

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Caso de Uso:</b>  |  |
| <b>Actores:</b>      |  |
| <b>Resumen:</b>      |  |
| <b>Referencia:</b>   |  |
| <b>CU asociados:</b> |  |

|   |                              |
|---|------------------------------|
| <b>Precondiciones:</b>                  |                              |
| <b>Flujo Normal de Eventos</b>          |                              |
| <b>Sección "nombre del escenario"</b>   |                              |
| <b>Acción del Actor</b>                 | <b>Respuesta del Sistema</b> |
|   |                              |
| <b>Flujos Alternos</b>                  |                              |
| <b>Acción del Actor</b>                 | <b>Respuesta del Sistema</b> |
|   |                              |
| <b>Poscondiciones:</b>                  |                              |
| <b>Prioridad:</b>                       |                              |
| <b>Especificaciones Complementaria:</b> |                              |

### 9. Actores del Sistema.

| Actor | Descripción |
|-------|-------------|
|       |             |

## Anexo 31 Plantilla Cronograma de la Captura de Requisitos



<Nombre del Proyecto>

<Módulo>

Versión <x.x>

### Revisiones Históricas

| Fecha       | Versión | Descripción | Autor    |
|-------------|---------|-------------|----------|
| <dd/mmm/yy> | <x.x>   | <detalles>  | <nombre> |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |

### Reglas de Confidencialidad

**Clasificación:** <<Clasificación>>

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas** y/o "**<<Empresa Cliente>>**", y es emitido confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se ha generado.

Estas reglas son aplicables a las **X** páginas de este documento.

#### 1. Introducción

*[La introducción brinda un panorama general del contenido del documento. Incluye el propósito, alcance, definiciones y una vista general.]*

## 1.1 Propósito

*[Especifica el propósito de esta actividad.]*

## 1.2 Alcance

*[Una breve descripción general y el proyecto que es asociado, influenciado o afectado por este documento.]*

| <b>Cronograma de Captura de Requisitos</b> |   |   |  |  |   |   |  |                                 |
|--|---|---|--|--|---|---|--|---------------------------------|
| <b>Semana # 1</b>                          |   | <b>Responsable por parte del</b>          |  |  | <b>Tiempo en Horas</b>                      |   |  |                                 |
| Día  | Fecha                                   | Actividad                                 | Desarrollador                                    | Cliente                                    | Recursos                                    | Estimado                                      | Real   | Realizada                       |
| <i>[Día que se hace la actividad]</i>      | <i>[Fecha que se hace la actividad]</i> | <i>[Actividad que debe ser realizada]</i> | <i>[Responsable por parte del desarrollador]</i> | <i>[Responsable por parte del cliente]</i> | <i>[Recursos que pueden ser necesarios]</i> | <i>[Tiempo que se estimó desde el inicio]</i> | <i>[Tiempo real que demoro hacer la actividad]</i> | <i>[Si fue completada o no]</i> |
|  |   |   |  |  |   |   |  |                                 |

## Anexo 32 Plantilla Glosario de Términos



<Nombre del Proyecto>

<Módulo>

Versión <x.x>

### Revisiones Históricas

| Fecha       | Versión | Descripción | Autor    |
|-------------|---------|-------------|----------|
| <dd/mmm/yy> | <x.x>   | <detalles>  | <nombre> |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |

### Reglas de Confidencialidad

**Clasificación:** <<Clasificación>>

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas y/o "<<Empresa Cliente>>"**, y es emitido confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se ha generado.

Estas reglas son aplicables a las **X** páginas de este documento.

## Tabla de contenidos

### 1. Introducción

#### 1.1. Propósito

*[Especifica el propósito del glosario]*

#### 1.2. Alcance

*[Breve descripción del alcance del glosario, nombre del proyecto con el que se relaciona y cualquier otro detalle que pueda facilitar su comprensión.]*

#### 1.3. Referencias

*[Lista completa de todos los documentos referenciados en el Glosario.]*

#### 1.4. Resumen

*[Describe que contiene el Glosario.]*

### 2. Definiciones

*[Los términos definidos a continuación son la parte principal de este documento. Estos son definidos en cualquier orden pero generalmente un orden alfabético provee un mejor acceso]*

#### **<aTerm>**

*[La definición de <aTerm>se especifica aquí. Se debe especificar todos los detalles necesarios para comprender el término]*

#### **<otroTerm>**

*[La definición de <otroTerm>se especifica aquí. Se debe especificar todos los detalles necesarios para comprender el término]*

#### **<grupo deTerms>**

*[Algunos conceptos se definen a partir del concepto de varios términos. En esta sección se agrupan bajo un término específico la definición de todos los que lo definen a él]*

#### **<GrupoTerm>**

*[La definición de <GrupoTerm>se especifica aquí. Se debe especificar todos los detalles necesarios para comprender el término]*

#### **<otroGrupoTerm>**

*[La definición de <otroGrupoTerm>se especifica aquí. Se debe especificar todos los detalles necesarios para comprender el término]*

## Anexo 33 Plantilla de no Conformidades



**<Nombre del proyecto>**

**<Módulo>**

**Versión <x.x>**

### Revisiones Históricas

| Fecha       | Versión | Descripción | Autor    |
|-------------|---------|-------------|----------|
| <dd/mmm/yy> | <x.x>   | <detalles>  | <nombre> |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |

### Reglas de Confidencialidad

**Clasificación:** <<Clasificación>>

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas** y/o "**<<Empresa Cliente>>**", y es emitido confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se ha generado.

Estas reglas son aplicables a las **X** páginas de este documento.

Tabla de no conformidades.

| Leyenda             |                                   |   |
|---------------------|-----------------------------------|---|
| Tipo No Conformidad | Clasificación                     | Descripción   |
| De forma            | Solicitud de cambios de redacción | Solicitud de cambios en la redacción por parte del cliente.   |
|                     | Problemas de redacción            | Problemas en la redacción por parte del equipo de desarrollo.   |
| De contenido        | Mayor especificidad               | Solicitud de mayor nivel de detalle de la descripción en la redacción realizada.  |
|                     | Nuevos Elementos                  | Solicitud de agregar nuevos elementos dentro de la descripción del subproceso. Puede incluir la realización de cambios en los diagramas que describen el proceso. |
|                     | Modificación de Elementos         | Elementos que se solicitan modificar por parte del cliente en las descripciones y/o diagramas.  |
|                     | Falta de Elementos                | Elementos que no fueron considerados en las descripciones y/o los diagramas por parte del equipo de desarrollo.   |

## Anexo 34 Plantilla Lista de Riesgos



<Nombre del Proyecto>

<Módulo>

Versión <x.x>

### Revisiones Históricas

| Fecha       | Versión | Descripción | Autor    |
|-------------|---------|-------------|----------|
| <dd/mmm/yy> | <x.x>   | <detalles>  | <nombre> |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |

### Reglas de Confidencialidad

**Clasificación:** <<Clasificación>>

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas** y/o "**<<Empresa Cliente>>**", y es emitido confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se ha generado.

Estas reglas son aplicables a las **X** páginas de este documento.

## Tabla de Contenidos

# Lista de Riesgos

### 1 Introducción

*[La introducción brinda un panorama general del contenido del documento. Incluye el propósito, alcance, definiciones, acrónimos, abreviaturas, referencias, y una vista general de esta **Lista de Riesgos**.]*

#### 1.1 Propósito

*[Especifica el propósito de esta **Lista de Riesgos**.]*

#### 1.2 Alcance

*[Una breve descripción general de esta **Lista de Riesgos** y el proyecto que es asociado, influenciado o afectado por este documento.]*

#### 1.3 Definiciones, Acrónimos, y Abreviaturas

*[Aquí se debe definir los términos, acrónimos, y abreviaturas requeridas para una correcta interpretación de esta **Lista de Riesgos**. Esta información puede ser facilitada referenciando el Glosario.]*

#### 1.4 Referencias

*[Esta subsección facilita una lista de todos los documentos referenciados en algún otro lugar de la **Lista de Riesgos**. Se debe identificar cada documento por título, número de reporte si es aplicable, fecha, y publicador. Especificar las fuentes de las cuales fueron obtenidas las referencias. Esta información puede ser facilitada por referencia a un apéndice o a otro documento.]*

#### 1.5 Resumen

*[Esta subsección describe lo que contiene el resto de la **Lista de Riesgos** y explica como se organiza el documento.]*

## Riesgos

| Riesgo | Tipo de Riesgo   | Impacto   | Descripción | Probabilidad   | Efectos   |
|--------|--|---|-------------|--|---|
|        | <i>[Los tipos de riesgos pueden ser:</i><br><i>Tecnológico</i><br><i>Personal</i><br><i>Organización</i><br><i>Herramientas</i><br><i>Requerimientos</i><br><i>Estimación]</i> | <i>[Lista de impactos en el proyecto o producto.]</i> |             | <i>[La probabilidad puede ser:</i><br><i>Alta</i><br><i>Media</i><br><i>Baja</i><br><i>Muy alta]</i> | <i>[Los efectos pueden ser:</i><br><i>Catastrófico</i><br><i>Serias</i><br><i>Tolerable</i><br><i>Insignificante]</i> |

### 2.1 <Identificador de riesgo> (un nombre o número descriptivo)

#### 2.1.1 Indicadores

*[Describe como monitorear o detectar que el riesgo ha ocurrido o está próximo. Incluye cosas como métricas y umbrales, resultados de prueba, eventos específicos, y así sucesivamente.]*

#### 2.1.2 Estrategia de Mitigación

*[Describe que se hace actualmente en el proyecto para reducir el impacto del riesgo.]*

#### 2.1.3 Plan de Contingencia

*[Describe que curso seguirán las acciones si el riesgo se materializa: solución alternativa, reducción de su efecto, y así sucesivamente.]*

### 2.2 <Próximo Identificador de riesgo—un nombre o número descriptivo >

#### Gestión de Riesgos

- *Estimar la probabilidad de ocurrencia*
- *Estimar el impacto sobre el proyecto en una escala del 1 al 5, donde*
  - 1 = bajo impacto sobre el éxito del proyecto*
  - 5= impacto catastrófico sobre el éxito del proyecto*
- *ordenar la tabla por probabilidad e impacto*

| Riesgo | Probabilidad | Impacto | Mitigación del riesgo | Monitoreo del riesgo | Administración del riesgo |
|--------|--------------|---------|-----------------------|----------------------|---------------------------|
|        |              |         |                       |                      |                           |

Nota:

- **Mitigación**
  - *¿Cómo se puede evitar el riesgo?*
- **Monitoreo**
  - *¿Qué factores podemos vigilar que nos permitan ser capaces de determinar si el riesgo es más o menos probable?*
- **Administración**
  - *¿con qué planes de contingencia contamos si el riesgo se vuelve realidad?*

## Anexo 35 Plantilla Registro de revisión



&lt;Nombre del proyecto&gt;

&lt;Módulo&gt;

Versión &lt;x.x&gt;

## Revisiones Históricas

| Fecha       | Versión | Descripción | Autor    |
|-------------|---------|-------------|----------|
| <dd/mmm/yy> | <x.x>   | <detalles>  | <nombre> |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |

## Reglas de Confidencialidad

**Clasificación:** <<Clasificación>>

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas** y/o "**<<Empresa Cliente>>**", y es emitido confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se ha generado.

Estas reglas son aplicables a las **X** páginas de este documento.

**Datos Generales**

|          |                      |                  |                 |
|----------|----------------------|------------------|-----------------|
| Autor    | <<Nombre del Autor>> | Fecha            | <<03/05/2007>>  |
| Lugar    | <<Lugar>>            | Hora Inicio      | <<22:57 AM/PM>> |
| Proyecto | <<Proyecto>>         | Hora Terminación | <<22:57         |

AM/PM&gt;&gt;

Asunto **Revisión del Documento “<<Nombre del Documento>>”**

Asistentes <<Nombre(s) y Apellidos, [correo@electrónico.com](mailto:correo@electrónico.com)>>

## Acuerdos Tomados

*[Se debe especificar el número del acuerdo, el acuerdo tomado, el responsable y la fecha de cumplimiento.]*

## Puntos Tratados

### Generales

- xxxx

### Plantilla

- xxxx

### Diagrama de Casos de Uso

#### Módulo Objeto de la Revisión

- Cambiar el nombre de los siguientes casos de uso:
  - “xx” por “xxx”.
  - “xx” por “xxx”.
  - ““xx” por “xxx”.
  - “xx” por “xxx”.
  - “xx” por “xxx”.
  - “xx” por “xxx”.
- Incluir un actor xxxx que especializa del actor xxxx.
- Añadir un CU
- Añadir dos casos de uso para actualizar el estado de un elemento:
  - CU xxx para
  - CU xxx para
- Eliminar la relación de inicialización entre el actor xxxx el CU xxxx.
- Eliminar los siguientes casos de uso:
  - CU Mapificar Recursos Disponibles.
- Separar el CU xxx en xxx casos de uso:
  - CU xxx.
  - CU xxx.
  - CU xxx.
- Cambiar el nombre del actor “xxx” por “xxx”.

- Cambiar el color de los siguientes casos de uso, que se corresponden con el Módulo Común, al color especificado para estos:
  - CU xxx.
- Establecer una relación de extensión entre los siguientes casos de uso:
  - CU xxx extiende al CU xxx.
- Establecer una relación de inclusión entre los siguientes casos de uso:
  - CU xxx incluye al CU xxx.

---

Líder de Software

---

Gerente de Proyecto

## Anexo 36 Plantilla Minuta de Entrega



&lt;Nombre del proyecto&gt;

&lt;Módulo&gt;

Versión &lt;x.x&gt;

## Revisiones Históricas

| Fecha       | Versión | Descripción | Autor    |
|-------------|---------|-------------|----------|
| <dd/mmm/yy> | <x.x>   | <detalles>  | <nombre> |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |
|             |         |             |          |

## Reglas de Confidencialidad

**Clasificación:** <<Clasificación>>

Este documento contiene información propietaria de **ALBET Ingeniería y Sistemas** y/o "**<<Empresa Cliente>>**", y es emitido confidencialmente para un propósito específico.

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimientos público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se ha generado.

Estas reglas son aplicables a las **X** páginas de este documento.

Se hace entrega de los documentos y aplicaciones que se relacionan en la lista. Las aplicaciones y manuales forman parte de entregas anteriormente efectuadas siendo las últimas en las fechas 6 de febrero de 2007 y 6 de marzo de 2007.

| Referencia | Archivo        |
|------------|----------------|
| XX-XX-00   | XXXXXXXXXX.XXX |

**Entrega**

NOMBRE Y APELLIDO

CARGO

FIRMA

**Recibe**

NOMBRE Y APELLIDO

CARGO

FIRMA

FECHA

## Anexo 37 Etapa-Análisis y Planificación

### Elaboración de la Visión

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Objetivo</b>              | Identificar los interesados en el proceso, definir sus fronteras y características generales.  |
| <b>Responsables</b>          | Líder de Software (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Otros participantes</b>   | Especialista en Procesos (Equipo de desarrollo).<br>Analista Principal (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Proyecto Técnico.<br>Base de Documentación.<br>Cronograma de la CR (Preliminar).<br>Glosario de términos.  |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Documento Visión.  |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar una planificación inicial de las actividades a desarrollar con el cliente.</li> <li>• Entrevistarse con el cliente para comunicarles las actividades que se desarrollarán por parte del Equipo de desarrollo y llegar a un acuerdo.</li> <li>• Aplicar técnicas para identificar el problema que será resuelto y conocer los interesados por parte del cliente.</li> <li>• Definir las fronteras del sistema y las características principales del mismo.</li> <li>• Crear el documento visión.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b>       | Diseño de Aplicaciones Conjuntas (JAD).<br>Arqueología de documentos.<br>Entrevistas.  |

### Identificar y evaluar las áreas de la organización

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Objetivo</b>              | Determinar si las áreas evaluadas están en condiciones de iniciar la Captura de Requisitos.  |
| <b>Responsables</b>          | Especialista en Procesos (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Otros participantes</b>   | Especialistas en tecnología (Cliente).<br>Líder técnico (Cliente).<br>Líder funcional (Cliente).<br>Líder de Software (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Cronograma de la CR (Preliminar).<br>Glosario de términos.<br>Proyecto Técnico.<br>Base de Documentación.  |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Base de Documentación (Actualizada).<br>Glosario de términos (Actualizado).<br>Documento de evaluación de las áreas de la organización.<br>Minuta de entrega.<br>Documento Visión.   |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponerse de acuerdo con el cliente para visitar la organización.</li> <li>• Recopilar toda la Base de Documentación de la organización.</li> <li>• Revisar la Base de Documentación de la organización.</li> <li>• Preparar las entrevistas y los cuestionarios.</li> <li>• Aplicar al personal indicado por el cliente las entrevistas y los cuestionarios.</li> <li>• Analizar las entrevistas y los cuestionarios.</li> <li>• Identificar y evaluar las áreas de la organización.</li> <li>• Actualizar el Glosario de términos.</li> <li>• Actualizar la Base de Documentación.</li> <li>• Elaborar el documento de evaluación de las áreas de la organización.</li> </ul> |
| <b>Técnicas</b>              | Cuestionarios.   |

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Útiles</b> | Entrevistas.<br>Arqueología de documentos.<br>Análisis DAFO. |
|---------------|--|

### Identificar recursos necesarios para la Captura de Requisitos en cada área

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Objetivo</b>              | Identificar recursos necesarios para la CR en cada área, por ejemplo: personal a contactar, documentación que debe ser consultada y lugares que pueden ser visitados.   |
| <b>Responsables</b>          | Líder de Software (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Otros participantes</b>   | Especialista en Procesos (Equipo de desarrollo).<br>Analista Principal (Equipo de desarrollo).<br>Gerente de proyecto (Cliente).  |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Base de Documentación.<br>Documento de evaluación de las áreas de la organización.<br>Glosario de términos.   |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Glosario de términos (Actualizado).<br>Base de Documentación (Actualizado).<br>Matriz de contacto.<br>Documento de evaluación de las áreas de la organización (Actualizado).  |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar por parte del cliente y por parte del Equipo de desarrollo los que participarán en la CR y su disponibilidad para realizar dicha actividad.</li> <li>• Identificar la Base de Documentación que puede ser útil para el entendimiento del negocio.</li> <li>• Identificar los sitios que pueden ser visitados para observar cada uno de los procesos y la fecha en la cual pueden realizarse las mismas.</li> <li>• Actualizar el Glosario de términos.</li> <li>• Actualizar la Base de Documentación.</li> <li>• Realizar la matriz de contactos entre clientes y desarrolladores.</li> </ul> |

|                        |  |
|------------------------|--|
|                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualizar el documento de evaluación de las áreas de la organización.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b> | <p>Cuestionarios.</p> <p>Entrevistas.</p> <p>Arqueología de documentos.</p> <p>Diseño de Aplicaciones Conjuntas (JAD).</p> |

### Elaborar cronograma

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Objetivo</b>              | Elaborar el Cronograma para la CR.   |
| <b>Responsables</b>          | Líder de Software (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Otros Participante</b>    | Analista Principal (Equipo de desarrollo).<br>Gerente de proyecto (Cliente).   |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Base de Documentación.<br>Documento de evaluación de las áreas de la organización.<br>Cronograma de la CR.   |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Cronograma de la CR (Actualizado).   |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar las actividades por prioridad de acuerdo a los objetivos de cada una y los responsables disponibles.</li> <li>• Verificar los tiempos disponibles en la matriz de contactos.</li> <li>• Elaborar en cronograma con las actividades que se planificarán con el cliente y las actividades que se planificaran internamente para los Analistas de Sistema.</li> <li>• Calcular el esfuerzo para realizar cada una de las actividades.</li> <li>• Planificar las actividades con el cliente comprendiendo los aspectos de recursos, programación de tareas y estableciendo en la medida de las posibilidades un calendario de entrega y recepciones entre el cliente y los Analistas de Sistema.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b>       | No aplicable.  |

### Elaboración del Plan de Requerimientos

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Objetivo</b>              | Elaborar un plan para documentar, seguir y gestionar los cambios a los requerimientos del software.  |
| <b>Responsables</b>          | Líder de Software (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Otros participantes</b>   | Analista Principal (Equipo de desarrollo).<br>Analistas de Sistema (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Documento de evaluación de las áreas de la organización.<br>Cronograma de la CR.<br>Matriz de contacto.<br>Documento visión.   |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Cronograma de la CR (Actualizado).<br>Plan de Requerimientos.  |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualizar el Cronograma de la CR.</li> <li>• Identificar las etapas involucradas durante la CR.</li> <li>• Identificar las actividades de cada etapa.</li> <li>• Identificar las tareas que son necesarias realizar en cada una de las actividades definidas.</li> <li>• Determinar que técnica para la captura de información es conveniente utilizar en la CR.</li> <li>• Identificar los roles involucrados en la CR.</li> <li>• Identificar los artefactos que son necesarios utilizar como entradas de las actividades.</li> <li>• Identificar los artefactos que se generan en cada una de las actividades.</li> <li>• Determinar las herramientas que serán utilizadas para la gestión de los requisitos, control de versiones y configuración de software.</li> <li>• Identificar los elementos de seguimiento a los requisitos, sus atributos, cómo se van a gestionar los cambios a los requerimientos.</li> </ul> |

|                        |   |
|------------------------|---|
|                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar atendiendo a las características del proyecto, un plan donde se describen las actividades que se van a realizar como parte de la CR.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b> | No aplicable.   |

### Revisión del Plan de Requerimientos

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Objetivo</b>              | Verificar el Plan de Requerimientos.  |
| <b>Responsables</b>          | Asegurador de la Calidad (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Otros participantes</b>   | Líder de Software (Equipo de desarrollo).<br>Analista Principal (Equipo de desarrollo).<br>Especialista Funcional (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Plan de Requerimientos.   |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Documento de no conformidades.  |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lectura y análisis del Plan de Requerimientos.</li> <li>Revisión de estándares y formatos del Plan de Requerimientos.</li> <li>Elaborar un Documento de no conformidades.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b>       | Revisión formal.  |

### Análisis y ajuste del cronograma

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Objetivo</b>              | Restablecer los tiempos de duración de las actividades de la CR.                          |
| <b>Responsables</b>          | Líder de Software (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Otros participantes</b>   | Analista principal (Equipo de desarrollo).<br>Analista de Sistema (Equipo de desarrollo). |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Cronograma de la CR.  |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Artefactos de Salida</b> | Cronograma de la CR (Actualizado).  |
| <b>Tareas</b>               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Adicionar y modificar las actividades, recursos o tiempos programados con anterioridad.</li><li>• Identificar las tareas que se tienen que realizar.</li><li>• Calcular los riesgos y retrasos de las actividades programadas con anterioridad.</li><li>• Analizar las estrategias de mitigación de riesgos y retrasos.</li></ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b>      | No aplicable.   |

## Anexo 38 Modelación del Negocio

### Recopilar documentación de procesos

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Objetivo</b>              | Recopilar toda la documentación de los procesos que se realizan en la organización.   |
| <b>Responsables</b>          | Analista principal (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Otros participantes</b>   | Especialista en Procesos (Equipo de desarrollo).<br>Líder de Software (Equipo de desarrollo).<br>Analistas de Sistema (Equipo de desarrollo).<br>Gerente de proyecto (Cliente).   |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Mapas de procesos.<br>Fichas de procesos.<br>Mapa de Relaciones Externas.<br>Mapa de Relaciones Internas.<br>Documento de los perfiles de cargo.<br>Organigrama.<br>Base de documentación.  |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Glosario de términos.<br>Minuta de entrega.   |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir la documentación que se debe solicitar (manuales de procedimientos, documentos de perfiles de cargo, leyes, etc.)</li> <li>• Solicitar información de la organización que se requiere para el entendimiento del negocio.</li> <li>• Comprobar la totalidad de la información solicitada.</li> <li>• Comprobar la aprobación de la documentación recibida por los entes autorizados.</li> <li>• Elaborar una minuta de entrega donde consten los documentos que se solicitaron.</li> <li>• Organizar la base documental del negocio.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b>       | Arqueología de documentos.<br>Entrevistas.  |

**Actualizar el cronograma de planificación**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Objetivo</b>              | Establecer una planificación para el desarrollo de las actividades del proceso de CR.   |
| <b>Responsables</b>          | Líder de Software (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Otros participantes</b>   | Analistas de Sistema (Equipo de desarrollo).<br>Analista principal (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Plan de Requerimientos.<br>Cronograma de la CR (Preliminar).  |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Cronograma de la CR (Actualizado).  |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar la documentación realizada durante la etapa de Análisis y Planificación para actualizar el cronograma.</li> <li>• Actualizar el Cronograma de CR.</li> <li>• Generar la matriz de contactos y entregarla al cliente.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b>       | Arqueología de documentos.  |

**Elaborar Plan de contactos con el cliente**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Objetivo</b>              | Entregar una planificación inmediata con las actividades y recursos humanos identificados para el éxito y la gestión oportuna de los mismos. |
| <b>Responsables</b>          | Analista principal (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Otros participantes</b>   | Líder de Software (Equipo de desarrollo).<br>Gerente de Proyecto (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Cronograma de la CR.   |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Plan de contactos con el cliente.<br>Matriz de contacto.   |

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Tareas</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer partícipe a la Parte Cliente de las actividades y necesidades para la gestión de los recursos necesarios.</li> <li>• Elaborar un documento formal para informar a la Parte Cliente de las acciones a realizar de manera oportuna denominado plan de contactos con el cliente.</li> <li>• Realizar la matriz de contacto con el cliente.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b> | No aplicable.   |

### Asimilar la información entregada de cada proceso

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Objetivo</b>              | Estudio de la documentación entregadas para el proceso de Preparación de las áreas a informatizar.  |
| <b>Responsables</b>          | Analista principal (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Otros participantes</b>   | Analistas de Sistema (Equipo de desarrollo).<br>Especialista en Procesos (Equipo de desarrollo).<br>Especialista Funcional.   |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Ficha de procesos.<br>Mapas de procesos.<br>Mapa de Relaciones Internas.<br>Mapa de Relaciones Externas.<br>Glosario de términos.<br>Base de documentación.<br>Organigrama.<br>Documento de los perfiles de cargo.  |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Procesos elementales del negocio (PEN).<br>Glosario de términos (Actualizado).<br>Guías de entrevistas y cuestionarios.   |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar toda la documentación entregada por los clientes para un mejor entendimiento del negocio por ejemplo: leyes y manuales de procedimientos.</li> <li>• Estudiar cada uno de los procesos y sus características.</li> </ul> |

|                        |   |
|------------------------|---|
|                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar actores, trabajadores y entidades en cada uno de los procesos identificados por el equipo de desarrolladores.</li> <li>• Elaborar un modelo preliminar de PEN.</li> <li>• Identificar nuevos términos que puedan ser adicionados en el Glosario de términos.</li> <li>• Actualizar el Glosario de términos.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b> | JAD.<br>Arqueología de documentos.<br>Tormenta de ideas.  |

### Recopilar información de los procesos elementales del negocio

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Objetivo</b>              | Validar los procesos que se identificaron en la actividad anterior, así como recopilar información que no se tenga y detallar las actividades de los trabajadores y actores para profundizar en el conocimiento del negocio.        |
| <b>Responsables</b>          | Analista Principal (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Otros participantes</b>   | Analistas de Sistema (Equipo de desarrollo).<br>Especialista Funcional (Equipo de desarrollo).<br>Líder funcional (Cliente).<br>Líder técnico (Cliente).<br>Comité de expertos (Cliente).<br>Especialistas en tecnología (Cliente). |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Cronograma de la CR.<br>Procesos Elementales del Negocio.<br>Glosario de términos.  |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Minuta entrega.<br>Lista de Riesgos.<br>Descripción de los Proceso Elementales del Negocio.<br>Glosario de términos (Actualizado).  |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar entrevistas y cuestionarios para identificar las necesidades de mejora en el proceso a partir de los procesos</li> </ul>  |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
|                               | <p>elementales identificados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilar información de sistemas, métodos y plantillas que usen los trabajadores.</li> <li>• Registrar la flexibilidad del funcionamiento de los procedimientos.</li> <li>• Determinar las restricciones de la ejecución de los procesos.</li> <li>• Identificar reportes y recopilar requerimientos candidatos del sistema.</li> <li>• Realizar talleres para asimilar la información que las entidades internas y externas le brindan a la organización.</li> <li>• Determinar las funcionalidades de algún sistema automatizado que se esté utilizado en algún proceso del negocio para tener referencias.</li> <li>• Identificación de posibles riesgos en el desarrollo del sistema.</li> <li>• Identificar procedimientos habituales de cada uno de los trabajadores.</li> </ul> |
| <p><b>Técnicas Útiles</b></p> | <p>Entrevistas.<br/>JAD.<br/>Cuestionarios.<br/>Arqueología de documentos.</p>   |

### Realizar la Modelación del Negocio

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <p><b>Objetivo</b></p>              | <p>Optimizar los procesos y elaborar un modelo de casos de uso del negocio.</p>                               |
| <p><b>Responsables</b></p>          | <p>Analista Principal (Equipo de desarrollo).</p>   |
| <p><b>Otros participantes</b></p>   | <p>Analistas de Sistema (Equipo de desarrollo).<br/>Especialista Funcional (Equipo de desarrollo).</p>        |
| <p><b>Artefactos de Entrada</b></p> | <p>Descripciones de los procesos elementales del negocio.<br/>Lista de Riesgos.<br/>Glosario de términos.</p> |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Artefactos de Salida</b> | Documento del Modelo de Negocio.<br>Glosario de términos (Actualizado).   |
| <b>Tareas</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificar los procesos elementales a través de casos de uso del negocio.</li> <li>• Especificar los actores y trabajadores del negocio.</li> <li>• Elaborar los diagramas de casos de uso del negocio.</li> <li>• Especificar datos o entidades del negocio.</li> <li>• Realizar el modelo de objetos del negocio.</li> <li>• Especificar restricciones del negocio.</li> <li>• Mantener el seguimiento de las características del negocio para la gestión del cambio.</li> <li>• Documentar los riesgos.</li> <li>• Actualizar Glosario de términos.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b>      | Talleres de Trabajo basados en los Casos de Uso.<br>Arqueología de documentos.<br>Diagrama de actividades.  |

### Revisión Técnica Formal Interna

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Objetivo</b>              | Asegurar la calidad de los documentos que serán entregados al cliente.   |
| <b>Responsables</b>          | Asegurador de la Calidad (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Otros participantes</b>   | Analista Principal (Equipo de desarrollo).<br>Especialista Funcional (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Documento del Modelo de Negocio.<br>Glosario de términos.  |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Documento del Modelo de Negocio (Actualizado).<br>Resultado de la revisión.<br>Documento de no conformidades.<br>Glosario de términos (Actualizado). |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura y análisis de la documentación.</li> <li>• Revisión de estándares y formatos.</li> </ul>            |

|                 |   |
|-----------------|---|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de contenido basado en listas de chequeos.</li> <li>• Preparación de las presentaciones e impresión de documentos a aprobar.</li> </ul> |
| <b>Técnicas</b> | Revisión formal.  |
| <b>Útiles</b>   | Listas de chequeo.  |

### Revisión y validación de la Modelación del Negocio

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Objetivo</b>              | El objetivo es que el cliente valide la interpretación del negocio realizado por los Analistas de Sistema del Equipo de desarrollo.   |
| <b>Responsables</b>          | Gerente del proyecto (Cliente)  |
| <b>Otros participantes</b>   | Comité de expertos (Cliente).<br>Gerente de proyecto (Equipo de desarrollo).<br>Líder de Software (Equipo de desarrollo).<br>Analista principal.  |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Documento del Modelo de Negocio.<br>Glosario de términos.   |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Minuta de aceptación.<br>Documento del Modelo de Negocio (Aprobado).<br>Glosario de términos (Aprobado).<br>Resultado de la revisión.<br>Documento de no conformidades.   |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Envío de la documentación a revisar.</li> <li>• Revisar la documentación por expertos funcionales y legales.</li> <li>• Exponer la interpretación del estudio del negocio.</li> <li>• Realizar un encuentro donde se valida los procesos del negocio.</li> </ul> |
| <b>Técnicas</b>              | JAD.  |
| <b>Útiles</b>                | Arqueología de documentos.  |

### Análisis y ajuste del cronograma

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Objetivo</b>              | Restablecer los tiempos de duración de las actividades tras un cambio en la planificación inicial.   |
| <b>Responsables</b>          | Líder de Software (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Otros participantes</b>   | Analistas de Sistema (Equipo de desarrollo).<br>Analista Principal (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Cronograma de la CR.   |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Cronograma de la CR (Actualizado).   |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar y modificar las actividades, recursos o tiempos programados con anterioridad.</li> <li>• Identificar las tareas que se tienen que realizar.</li> <li>• Calcular los riesgos y retrasos de las actividades programadas con anterioridad.</li> <li>• Analizar las estrategias de mitigación de riesgos y retrasos.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b>       | No aplicable.  |

## Anexo 39 Definición del Sistema

### Actualizar el cronograma para realizar la Modelación del Sistema

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Objetivo</b>              | Establecer los tiempos de duración de las actividades para la etapa de definición del sistema y controlar el avance del proyecto.  |
| <b>Responsables</b>          | Líder de Software (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Otros participantes</b>   | Analistas de Sistema (Equipo de desarrollo).<br>Analista Principal (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Cronograma de la CR.   |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Cronograma de la CR (Actualizado).   |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer las actividades y procesos a especificar.</li> <li>• Asignar los recursos y los márgenes de tiempo de cada una de las actividades y procesos a realizar.</li> <li>• Identifican riesgos y puntos críticos en el desarrollo de las actividades programadas.</li> <li>• Actualizar el cronograma con las nuevas actividades a realizar.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b>       | No aplicable.  |

### Gestionar los requisitos del sistema

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Objetivo</b>            | Identificar los requisitos funcionales y no funcionales del sistema a desarrollar.<br>Identificar los actores del sistema y los casos de uso.  |
| <b>Responsables</b>        | Analista principal (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Otros participantes</b> | Analistas de Sistema (Equipo de desarrollo).<br>Diseñador Principal de Base de Datos (Equipo de desarrollo).<br>Especialista Funcional (Equipo de desarrollo).<br>Arquitecto principal (Equipo de desarrollo). |
| <b>Artefactos de</b>       | Documento de Modelo de Negocio.  |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Entrada</b>              | Glosario de términos.  |
| <b>Artefactos de Salida</b> | Documento de Requerimientos.<br>Glosario de términos (Actualizado).  |
| <b>Tareas</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiarse la documentación brindada por la organización para poder obtener un mejor resultado.</li> <li>• Realizar entrevistas a los expertos de la parte cliente para identificar los posibles requisitos funcionales de la aplicación a desarrollar.</li> <li>• A partir de las reglas del negocio identificar los requisitos no funcionales.</li> <li>• Realizar entrevistas y cuestionarios para determinar los requisitos no funcionales de la aplicación.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b>      | Arqueología de documentos.<br>Entrevistas.<br>Cuestionarios.   |

### Revisión Técnica Formal Interna

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Objetivo</b>              | Asegurar la calidad de la documentación del sistema generada en las actividades anteriores.   |
| <b>Responsables</b>          | Asegurador de la Calidad (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Otros participantes</b>   | Analista Principal (Equipo de desarrollo).<br>Especialista Funcional (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Documento de Requerimientos.<br>Glosario de términos.   |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Documento de Requerimientos (Actualizado).<br>Glosario de términos (Actualizado).   |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura y análisis de la documentación.</li> <li>• Revisión de estándares y formatos.</li> <li>• Revisión de contenido basado en listas de chequeos.</li> <li>• Preparación de las presentaciones e impresión de documentos</li> </ul> |

|                        |   |
|------------------------|---|
|                        | a aprobar.  |
| <b>Técnicas Útiles</b> | Arqueología de documentos.<br>Revisión Formal.<br>Lista de Chequeo. |

### Revisión y validación de los requisitos del sistema

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Objetivo</b>              | El objetivo de esta actividad es que el cliente valide los requisitos del sistema y clasifique los casos de usos identificados por el Equipo de desarrollo.   |
| <b>Responsables</b>          | Gerente del proyecto (Cliente).   |
| <b>Otros participantes</b>   | Comité de expertos (Cliente).<br>Gerente de proyecto (Equipo de desarrollo).<br>Líder técnico (Cliente).<br>Analista principal (Equipo de desarrollo).<br>Líder de Software (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Documento de Requerimientos.<br>Glosario de términos.   |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Minuta de aceptación.<br>Documento de Requerimientos (Aprobado).<br>Glosario de términos (Aprobado).<br>Resultado de la revisión.<br>Documento de no conformidades.   |
| <b>Tarea</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Envío de la documentación a revisar.</li> <li>• Revisar la documentación por expertos funcionales y legales.</li> <li>• Exponer la interpretación del estudio del sistema.</li> <li>• Realizar un encuentro donde se validen los requisitos del sistema y los casos de uso identificados.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b>       | JAD.<br>Arqueología de documentos.  |

### Análisis y ajuste del cronograma

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Objetivo</b>              | Restablecer los tiempos de duración de las actividades tras un cambio en la planificación inicial.   |
| <b>Responsables</b>          | Líder de Software (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Otros Participantes</b>   | Analistas de Sistema (Equipo de desarrollo).<br>Analista Principal (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Cronograma de la CR.   |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Cronograma de la CR (Actualizado).   |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionan y modifican las actividades, recursos o tiempos programados con anterioridad.</li> <li>• Identificar las tareas que se tienen que realizar.</li> <li>• Calcular los riesgos y retrasos de las actividades programadas con anterioridad.</li> <li>• Analizar las estrategias de mitigación de riesgos y retrasos.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b>       | No aplicable.  |

### Elaborar Plan de contactos con el cliente

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Objetivo</b>              | Entregar una planificación inmediata con las actividades y recursos humanos identificados para el éxito y la gestión oportuna de los mismos. |
| <b>Responsables</b>          | Analista Principal (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Otros participantes</b>   | Gerente de proyecto (Cliente).<br>Líder de Software (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Cronograma de la CR.   |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Plan de contactos con el cliente.<br>Matriz de contactos.  |

|                        |   |
|------------------------|---|
|                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un documento formal para informar a la Parte Cliente de las acciones a realizar de manera oportuna denominado plan de contactos con el cliente.</li> <li>• Hacer partícipe a la Parte Cliente de las actividades y necesidades para la gestión de los recursos necesarios.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b> | No aplicable.   |

### Elaborar el Modelo de Casos de Uso del Sistema

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Objetivo</b>              | Detallar las características y funcionalidades del futuro sistema a través de casos de uso.   |
| <b>Responsables</b>          | Analista principal (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Otros participantes</b>   | Analistas de Sistema (Equipo de desarrollo).<br>Arquitecto Principal (Equipo de desarrollo).<br>Diseñador Principal de Base de Datos (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Documento de Requerimientos.<br>Glosario de términos.   |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Modelo de CUS.<br>Glosario de términos (Actualizado).   |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar diagramas de casos de uso.</li> <li>• Aplicar patrones de reutilización de casos de uso.</li> <li>• Especificar el modelo conceptual.</li> <li>• Realizar el modelo de de casos de uso del sistema.</li> <li>• Estructurar los casos de uso por subsistemas.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b>       | Arqueología de documentos.  |

### Elaborar Prototipo de Interfaz de Usuario

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Objetivo</b> | Realizar un Prototipo de Interfaz de Usuario donde se reflejen las posibles pantallas de la aplicación que se desea desarrollar. |
|-----------------|--|

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Responsables</b>          | Analista principal (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Otros participantes</b>   | Analistas de Sistema (Equipo de desarrollo).<br>Arquitecto principal (Equipo de desarrollo).<br>Diseñador Principal de Base de Datos (Equipo de desarrollo).<br>Diseñador Gráfico (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Documento de Requerimientos.<br>Glosario de términos.<br>Modelo de CUS.   |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Documento de Prototipo de Interfaz de Usuario.<br>Glosario de términos (Actualizado).   |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar pautas de diseño para realizar el prototipo.</li> <li>• Definir una herramienta de modelado para realizar este prototipo de interfaz.</li> <li>• Definir las pantallas que se van a visualizar.</li> <li>• Definir el formato de cada una de las interfaces.</li> <li>• Definir las entradas y las posibles salidas de cada interfaz.</li> <li>• Realizar un documento de interfaz de usuario donde se explique el resultado del prototipo realizado.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b>       | Arqueología de documentos.<br>Prototipo.  |

### Revisión Técnica Formal Interna

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Objetivo</b>              | Asegurar la calidad del modelo del sistema que debe entregar el equipo de desarrollo al cliente. |
| <b>Responsables</b>          | Asegurador de la Calidad (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Otros participantes</b>   | Analista Principal (Equipo de desarrollo).<br>Especialista Funcional (Equipo de desarrollo).     |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Modelo de CUS.<br>Documento de Prototipo de Interfaz de Usuario.<br>Glosario de términos.        |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Artefactos de Salida</b> | <p>Modelo de CUS (Actualizado).</p> <p>Documento de Prototipo de Interfaz de Usuario (Actualizado).</p> <p>Glosario de términos (Actualizado).</p> <p>Resultado de la revisión.</p> <p>Documento de no conformidades.</p>  |
| <b>Tareas</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura y análisis de la documentación.</li> <li>• Revisión de estándares y formatos.</li> <li>• Revisión de contenido basado en listas de chequeos.</li> <li>• Preparación de las presentaciones e impresión de documentos a aprobar.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b>      | <p>JAD.</p> <p>Arqueología de documentación.</p> <p>Listas de chequeo.</p>   |

### Revisión y validación por el comité de expertos

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Objetivo</b>              | El objetivo es que el cliente valide la propuesta del sistema realizado por los Analistas de Sistema del Equipo de desarrollo y clasificar los casos de uso según sus criterios.                        |
| <b>Responsables</b>          | Gerente del proyecto (Cliente).   |
| <b>Otros participantes</b>   | <p>Comité de expertos (Cliente).</p> <p>Gerente de proyecto (Equipo de desarrollo).</p> <p>Líder de Software (Equipo de desarrollo).</p>  |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | <p>Modelo de CUS.</p> <p>Documento de Prototipo de Interfaz de Usuario.</p> <p>Glosario de términos.</p>  |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | <p>Minuta de aceptación.</p> <p>Modelo de CUS (Aprobado).</p> <p>Documento de Prototipo de Interfaz de Usuario (Aprobado).</p> <p>Glosario de términos (Aprobado).</p> <p>Resultado de la revisión.</p> |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Tarea</b>                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Envío de la documentación a revisar.</li><li>• Revisar la documentación por expertos funcionales y legales.</li><li>• Exponer la interpretación del estudio del sistema.</li><li>• Realizar un encuentro donde se valida los requisitos del sistema a desarrollar.</li></ul> |
| <b>Técnicas</b><br><b>Útiles</b> | JAD.<br>Arqueología de documentos.   |

## Anexo 40 Gestión de Cambios a los Requisitos

### Análisis y Validación del Cambio

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Objetivo</b>              | Analizar el impacto del cambio basándose en el análisis de costes-beneficios y riesgos y finalmente aprobar o rechazar el cambio.   |
| <b>Responsables</b>          | Gestor de cambios (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Solicitud de Cambio.<br>Modelo de CUS.<br>Documento de Prototipo de interfaz de usuario.<br>Documento de Requerimientos.<br>Glosario de Términos.<br>Documento de Procesos Elementales del Negocio.<br>Descripción de los Procesos del Negocio (PN).<br>Documento del Modelo de Negocio.  |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Documento de Aceptación del Cambio.   |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los requisitos que se vieron afectados durante el análisis realizado por el Gestor de cambios.</li> <li>• Estimar los costos de los cambios, los plazos y los recursos que habría que destinar para efectuar el cambio.</li> <li>• Determinar si el cambio es aprobado.</li> <li>• Pasar en caso de que el cambio no se aceptado a la negociación de dicho cambio con el cliente.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b>       | JAD.  |

### Negociación con el cliente

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Objetivo</b>     | El objetivo de esta actividad es llegar a un acuerdo con el cliente respecto a los requisitos que pueden o no ser cambiados.                        |
| <b>Responsables</b> | Gestor de cambios (Equipo de desarrollo).<br>Líder de la solución de software (Equipo de desarrollo).<br>Analista Principal (Equipo de desarrollo). |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Otros Participantes</b>   | Líder Técnico (Cliente).<br>Líder Funcional (Cliente).<br>Gerente del Proyecto (Cliente).  |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Solicitud del cambio.<br>Documento de Aceptación del Cambio.   |
| <b>Artefactos de Salida</b>  | Minuta de Aceptación.<br>Documento de Aceptación del Cambio (Actualizada).   |
| <b>Tareas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar al cliente el análisis realizado del cambio propuesto y exponer las dificultades que traería realizar dicho cambio.</li> <li>• Proponerle al cliente otra manera de realizar el cambio o proponerle la realización del mismo en otra fase de desarrollo del software.</li> <li>• Determinar el resultado de la negociación llegando a una última conclusión por parte de cliente.</li> </ul> |
| <b>Técnicas Útiles</b>       | JAD.   |

### Realización del cambio propuesto

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Objetivo</b>              | El propósito de esta actividad es hacer efectivo el cambio aprobado.  |
| <b>Responsables</b>          | Responsable de Gestión de Configuración.  |
| <b>Otros Participantes</b>   | Analistas de Sistema (Equipo de desarrollo).  |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Documento de Aceptación del Cambio.<br>Modelo conceptual.<br>Documento de Prototipo de Interfaz Gráfica de Usuario.<br>Solicitud de Cambio.<br>Modelo de CUS.<br>Documento de Requerimientos.<br>Glosario de Términos.<br>Documento de Procesos Elementales del Negocio.<br>Descripción de los Procesos del Negocio (PN). |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
|                             | Documento del Modelo de Negocio.<br>Registro de Revisión.  |
| <b>Artefactos de Salida</b> | Documento de Aceptación del Cambio (Actualizado).<br>Modelo conceptual (Actualizado).<br>Documento de Prototipo de Interfaz Gráfica de Usuario (Actualizado).<br>Solicitud de Cambio (Actualizado).<br>Modelo de CUS (Actualizado).<br>Documento de Requerimientos (Actualizado).<br>Glosario de Términos (Actualizado).<br>Documento de Procesos Elementales del Negocio (Actualizado).<br>Descripción de los Procesos del Negocio (PN) (Actualizado).<br>Documento del Modelo de Negocio (Actualizado).<br>Registro de Revisión (Actualizado). |
| <b>Tareas</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificar los documentos que estén sujetos a cambios.</li> </ul>  |
| <b>Técnicas Útiles</b>      | No aplicable.  |

### Revisión técnica del cambio realizado

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Objetivo</b>              | Verificar formalmente que la Especificación de Requisitos de Software; formada por el Modelo de Casos de Uso, las Especificaciones Suplementarias, el Modelo Conceptual y el Prototipo de Interfaz Gráfica de Usuario; es correcta, que se hayan hecho los cambios correctamente y que se haya desarrollado según el procedimiento establecido para la captura y gestión de requisitos en el proyecto. |
| <b>Responsables</b>          | Asegurador de la Calidad (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Otros participantes</b>   | Analista Principal (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | Documento de Aceptación del Cambio (Actualizado).<br>Modelo conceptual (Actualizado).<br>Documento de Prototipo de Interfaz Gráfica de Usuario (Actualizado).<br>Solicitud de Cambio (Actualizado).  |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
|                             | <p>Modelo de CUS (Actualizado).</p> <p>Documento de Requerimientos (Actualizado).</p> <p>Glosario de Términos (Actualizado).</p> <p>Documento de Procesos Elementales del Negocio (Actualizado).</p> <p>Descripción de los Procesos del Negocio (PN) (Actualizado).</p> <p>Documento del Modelo de Negocio (Actualizado).</p> <p>Registro de Revisión (Actualizado).</p> |
| <b>Artefactos de Salida</b> | Documento de no conformidades.   |
| <b>Tareas</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura y análisis de la documentación.</li> <li>• Revisión de estándares y formatos.</li> <li>• Revisión de contenido basado en listas de chequeos.</li> <li>• Preparación de las presentaciones e impresión de documentos a aprobar.</li> </ul>   |
| <b>Técnicas Útiles</b>      | <p>Listas de chequeo.</p> <p>Revisión formal.</p>  |

### Seguimiento a los requisitos

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Objetivo</b>              | Dar seguimiento a los requerimientos para facilitar la gestión de los cambios que estos puedan sufrir.   |
| <b>Responsables</b>          | <p>Responsable de Gestión de Configuración.</p> <p>Líder de la Solución de Software (Equipo de desarrollo).</p> <p>Analista Principal (Equipo de desarrollo).</p>  |
| <b>Otros participantes</b>   | Analistas de Sistema (Equipo de desarrollo).   |
| <b>Artefactos de Entrada</b> | <p>Documento de Aceptación del Cambio.</p> <p>Modelo conceptual.</p> <p>Documento de Prototipo de Interfaz Gráfica de Usuario.</p> <p>Solicitud de Cambio.</p> <p>Modelo de CUS.</p> <p>Documento de Requerimientos.</p> |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
|                             | Glosario de Términos.<br>Documento de Procesos Elementales del Negocio.<br>Descripción de los Procesos del Negocio (PN).<br>Documento del Modelo de Negocio.<br>Registro de Revisión. |
| <b>Artefactos de Salida</b> | Documento de seguimiento a los requisitos.  |
| <b>Tareas</b>               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Facilitar la gestión de cambio a los requisitos.</li></ul>  |
| <b>Técnicas Útiles</b>      | No aplicable.   |