



**ESPE**

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA  
COMPUTACIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**TEMA: IMPLANTACIÓN DE UN WORKFLOW BASADO EN LA  
ARQUITECTURA SOAP, UTILIZANDO UN MODELO DE  
SERVICIOS DE NEGOCIOS EN LA JEFATURA DE ESTADO  
MAYOR INSTITUCIONAL DEL COMANDO CONJUNTO DE  
LAS FUERZAS ARMADAS DEL ECUADOR**

**AUTORES: CAIZA CUMBAJIN, ESTEBAN DANIEL  
PAREDES RODRÍGUEZ, POLO FERNANDO**

**DIRECTOR: ING. CAMPAÑA ORTEGA, EDUARDO MAURICIO**

**SANGOLQUÍ**

**2017**

# CERTIFICADO



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, "**IMPLANTACIÓN DE UN WORKFLOW BASADO EN LA ARQUITECTURA SOAP, UTILIZANDO UN MODELO DE SERVICIOS DE NEGOCIOS EN LA JEFATURA DE ESTADO MAYOR INSTITUCIONAL DEL COMANDO CONJUNTO DE LAS FUERZAS ARMADAS DEL ECUADOR**" realizado por los señores **CAPT. PAREDES RODRIGUEZ POLO FERNANDO y CAIZA CUMBAJIN ESTEBAN DANIEL**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar a los señores **CAPT. PAREDES RODRIGUEZ POLO FERNANDO y CAIZA CUMBAJIN ESTEBAN DANIEL** para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 4 de septiembre del 2017

ING. EDUARDO MAURICIO CAMPAÑA ORTEGA, Msc.

DIRECTOR

# AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

## AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **CAPT. PAREDES RODRIGUEZ POLO FERNANDO**, con cédula de identidad N° 1712906344 y **CAIZA CUMBAJIN ESTEBAN DANIEL**, con cédula de identidad N° 1718434390, declaramos que este trabajo de titulación "**IMPLANTACIÓN DE UN WORKFLOW BASADO EN LA ARQUITECTURA SOAP, UTILIZANDO UN MODELO DE SERVICIOS DE NEGOCIOS EN LA JEFATURA DE ESTADO MAYOR INSTITUCIONAL DEL COMANDO CONJUNTO DE LAS FUERZAS ARMADAS DEL ECUADOR**" ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de nuestra autoría, en virtud de ello nos declaramos responsables del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Sangolquí, 4 de septiembre del 2017

CAPT. PAREDES RODRIGUEZ POLO FERNANDO

C.C. 1712906344

CAIZA CUMBAJIN ESTEBAN DANIEL

C.C. 1718434390

# AUTORIZACIÓN



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

## AUTORIZACIÓN

Nosotros, **CAPT. PAREDES RODRIGUEZ POLO FERNANDO**, y **CAIZA CUMBAJIN ESTEBAN DANIEL**, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación "**IMPLANTACIÓN DE UN WORKFLOW BASADO EN LA ARQUITECTURA SOAP, UTILIZANDO UN MODELO DE SERVICIOS DE NEGOCIOS EN LA JEFATURA DE ESTADO MAYOR INSTITUCIONAL DEL COMANDO CONJUNTO DE LAS FUERZAS ARMADAS DEL ECUADOR**" cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra autoría y responsabilidad.

Sangolquí, 4 de septiembre del 2017

CAPT. PAREDES RODRIGUEZ POLO FERNANDO

C.C. 1712906344

CAIZA CUMBAJIN ESTEBAN DANIEL

C.C. 1718434390

## DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado con mucho cariño a mis Padres, mi Esposa, mis Hijos por darme la fuerza, voluntad y amor de seguir adelante en los momentos difíciles de mi carrera, a todos mis familiares que han estado presentes en mi vida.

A la Universidad de Fuerzas Armadas “ESPE” y docentes por brindarme el apoyo en el aprendizaje de los conocimientos.

Capt. De Com. Paredes R. Polo F.

El resultado de este trabajo va dedicado primeramente a Dios que cada día me ha dado el valor y la perseverancia para seguir adelante. A mis padres que han sido un apoyo incondicional durante toda mi carrera universitaria, a pesar de todos los problemas y dificultades que debimos cruzar a lo largo de este maravilloso trayecto en búsqueda del conocimiento.

A la universidad de las fuerzas armadas – ESPE y a mis docentes a lo largo de la carrera que me han dado la oportunidad de crecer como persona y profesional.

Esteban Daniel Caiza Cumbajin

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la vida para culminar un objetivo en mi carrera profesional, a mis padres y sobre todo a mi amada esposa e hijos por su comprensión en las labores de mi educación superior.

A mi Director y Codirector de tesis, Ing. Mauricio Campaña e Ing. Ron Mario, por brindarme la ayuda necesaria en el desarrollo y culminación de mi trabajo de investigación.

A la Carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática por todo el conocimiento adquirido durante estos años.

Capt. De Com. Paredes R. Polo F.

Agradezco a dios por protegerme y guiarme durante toda mi vida, además por darme fuerzas para no rendirme por más difícil que sea la situación.

Agradezco mis padres, por la confianza que depositaron en mí, sin duda me han demostrado que se puede salir adelante si se tiene confianza en uno mismo.

Al Ing. Mauricio campaña por guiarme cuando fui su estudiante, ya que aprendimos valores muy importantes como personas y como profesionales, además sobre todo en este proceso final, su apoyo fue muy grande para lograr nuestra meta.

Finalmente a la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE por haberme brindando la oportunidad de ser un estudiante que busca la excelencia.

Esteban Daniel Caiza Cumbajin

**ÍNDICE DE CONTENIDOS**

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	iii
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
NOMENCLATURA	xv
ACRÓNIMOS	xvi
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 PROBLEMÁTICA	2
1.3 JUSTIFICACIÓN	3
1.4 OBJETIVOS	3
1.5 ALCANCE	4
CAPÍTULO II	5
MARCO TEÓRICO	5
2.1. ENFOQUE DE LA JEMI DEL COMANDO CONJUNTO	5
2.2. SISTEMA WORKFLOW	6
2.3. ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS (SOA)	7
2.3.1. SOAML	8
2.3.2. Web Services Description Language (WSDL)	9
2.4. PROCESO	9
2.5. GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS (BPM)	10
2.6. METODOLOGÍA DE DESARROLLO	12
2.7. METODOLOGÍA EXTREME PROGRAMMING (XP).	14
2.8. ANÁLISIS DE BPM	16

2.8.1.	Parámetros para el análisis de herramientas BPM.	16
2.8.2.	Jboss jBPM	16
2.8.3.	Intalio BPMS	17
2.8.4.	Activiti BPM	18
2.8.5.	BonitaSoft BPM	19
CAPÍTULO III		21
ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA APLICACIÓN		21
3.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO A IMPLEMENTAR	21
3.1.1.	Información del macro proceso de Desarrollo Organizacional	21
3.1.2.	Lineamientos de procesos	22
3.1.3.	Mapa de Interrelación de la Dirección	24
3.1.4.	Controles de Procesos	25
3.1.5.	Diagrama de Apreciación del Estatuto Orgánico del CC.FF.AA	26
3.2.	DISEÑO DE LA APLICACIÓN	34
3.2.1.	Requisitos Funcionales Historias de usuarios	34
3.2.1.1.	Especificación de las Historias de Usuarios	39
3.2.1.2.	Diagrama de Secuencia	40
3.2.2.	Requisitos No Funcionales	40
3.2.3.	Gestor Documental	42
3.2.4.	Base de Datos	43
3.2.5.	BPM BonitaSoft	49
3.3.	DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB	53
3.3.1.	Distribución de la aplicación	54
3.3.2.	Modelamiento	54
3.3.3.	Creación de las sendas	56
3.3.4.	Creación de Actores	57
3.3.5.	Variables de proceso	58

3.3.6. Tareas	60
3.3.7. Conexión a la base de datos externa	61
3.3.8. Creación de reuniones con formularios	64
3.3.9. Documentos	66
3.3.10. Correo Electrónico	70
CAPÍTULO IV	78
PRUEBAS Y MANUALES	78
4.1. PRUEBAS DE LA APLICACIÓN	78
4.2. MANUAL DE USUARIO	80
4.3. MANUAL TÉCNICO	81
CAPÍTULO V	82
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	82
5.1. CONCLUSIONES	82
5.2. RECOMENDACIONES	83

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	<b>Diferencias entre metodologías ágiles y tradicionales</b>	12
<b>Tabla 2</b>	<b>Cuadro comparativo de las metodologías ágiles</b>	13
<b>Tabla 3</b>	<b>Cuadro comparativo del análisis de BPM</b>	20
<b>Tabla 4</b>	<b>Desarrollo Organizacional</b>	21
<b>Tabla 5</b>	<b>Historia de Usuario Crear Actor</b>	36
<b>Tabla 6</b>	<b>Historia de Usuario Modificar Actor</b>	37
<b>Tabla 7</b>	<b>Historia de Usuario Crear Roles</b>	37
<b>Tabla 8</b>	<b>Historia de Usuario Generación de Documentos</b>	38
<b>Tabla 9</b>	<b>Historia de Usuario Crear Reuniones</b>	38
<b>Tabla 10</b>	<b>Historia de Usuario Crear Actividades</b>	39
<b>Tabla 11</b>	<b>Detalle de las Tablas del Sistema</b>	45
<b>Tabla 12</b>	<b>Detalle de la tabla de rol (PEROL_ROL)</b>	46
<b>Tabla 13</b>	<b>Detalle de la tabla de rol (PEACT_ACTOR)</b>	46
<b>Tabla 14</b>	<b>Detalle de la tabla de rol (PRARO_ACTROL)</b>	47
<b>Tabla 15</b>	<b>Detalle de la tabla de rol (PEREU_REUNIO)</b>	48
<b>Tabla 16</b>	<b>Detalle de la tabla de rol (PRACR_ACTREU)</b>	48
<b>Tabla 17</b>	<b>Detalle de la tabla de rol (PERDOC_DOCUME)</b>	48
<b>Tabla 18</b>	<b>Detalle de los lenguajes de servicios de la Aplicación Web</b>	53
<b>Tabla 19</b>	<b>Detalle de las Pruebas a la Aplicación</b>	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1 Estructura Orgánica del CC.FF.AA.</b> .....	5
<b>Figura 2 Interacción de Workflow con una aplicación</b> .....	7
<b>Figura 3 SOA (Service Oriented Architecture)</b> .....	8
<b>Figura 4 Relación entre modelado y ejecución de PNs</b> .....	9
<b>Figura 5 Orquestación típica de un proceso</b> .....	10
<b>Figura 6 Ejemplo de proceso de negocio especificado con BPMN</b> .....	11
<b>Figura 7 Proceso XP (Extreme Programming)</b> .....	15
<b>Figura 8 Mapa de Interrelación de Procesos</b> .....	24
<b>Figura 9 Mapa de Jerarquización de Procesos</b> .....	24
<b>Figura 10 Apreciación del Estatuto Orgánico del CC.FF.AA.</b> .....	33
<b>Figura 11 Diagrama General del Proyecto</b> .....	34
<b>Figura 12 Especificación de Historias de Usuarios</b> .....	39
<b>Figura 13 Diagrama de secuencia del sistema</b> .....	40
<b>Figura 14 Creación de carpetas</b> .....	42
<b>Figura 15 Organización de carpetas</b> .....	43
<b>Figura 16 Base de Datos H2</b> .....	43
<b>Figura 17 Diagrama de Tablas de la BD</b> .....	45
<b>Figura 18 Arquitectura de BonitaSoft</b> .....	50
<b>Figura 19 Arquitectura de J2EE</b> .....	51
<b>Figura 20 Lógica de modelo de un J2EE</b> .....	51
<b>Figura 21 API REST</b> .....	52
<b>Figura 22 Subprocesos</b> .....	54
<b>Figura 23 Símbolos del Diagramado del proceso</b> .....	55
<b>Figura 24 Nuevo Diagrama</b> .....	55
<b>Figura 25 Inicio Proceso</b> .....	56
<b>Figura 26 Creación de sendas</b> .....	56
<b>Figura 27 Sendas Implementadas</b> .....	57
<b>Figura 28 Creación de Actores</b> .....	58
<b>Figura 29 Mapeo de Actores</b> .....	58
<b>Figura 30 Creación de variables</b> .....	59
<b>Figura 31 Variables de proceso</b> .....	59

<b>Figura 32 Creación de tareas</b> .....	61
<b>Figura 33 Conexión a la BD externa</b> .....	61
<b>Figura 34 Detalles del conector, un nombre y una descripción</b> .....	62
<b>Figura 35 Consulta a la base de datos</b> .....	63
<b>Figura 36 Script</b> .....	63
<b>Figura 37 Resultset para Script</b> .....	64
<b>Figura 38 Creación de Reunión</b> .....	64
<b>Figura 39 Formulario Web</b> .....	65
<b>Figura 40 Agregar Formulario</b> .....	65
<b>Figura 41 Creación de documentos</b> .....	66
<b>Figura 42 Operación con documentos</b> .....	67
<b>Figura 43 Script con documentos</b> .....	67
<b>Figura 44 Conector CMS</b> .....	68
<b>Figura 45 Configuración del servidor</b> .....	69
<b>Figura 46 Estructura de Correo Electrónico</b> .....	70
<b>Figura 47 Conector de Correo Electrónico</b> .....	70
<b>Figura 48 Configuración de Correo Electrónico</b> .....	71
<b>Figura 49 Conectores de salida</b> .....	71
<b>Figura 50 Ejecución de un formulario</b> .....	72
<b>Figura 51 Estructura de una reunión</b> .....	72
<b>Figura 52 ApreciaciónEstatutoH1B2(1.0)</b> .....	73
<b>Figura 53 ApreciaciónEstatutoH2B2(1.0)</b> .....	74
<b>Figura 54 ApreciaciónEstatutoH3B2(1.0)</b> .....	75
<b>Figura 55 ApreciaciónEstatutoH4B2(1.0)</b> .....	76
<b>Figura 56 ApreciaciónEstatutoH5B2(1.0)</b> .....	77
<b>Figura 57 Gráfico de documentos generados</b> .....	79
<b>Figura 58 Gráfico de tiempo de realización del proceso</b> .....	79
<b>Figura 59 Gráfico de realización por tareas</b> .....	80
<b>Figura 60 Gráfico de Optimización de Tiempo del Proceso</b> .....	80

## **RESUMEN**

La presencia de factores como la globalización de la tecnología, la internacionalización de la información, el vertiginoso avance del conocimiento técnico – científico, la descentralización de la gestión institucional, las políticas de gobierno referentes a la modernización de las entidades públicas, el rol de Fuerzas Armadas (FF.AA) en la seguridad y desarrollo de la sociedad Ecuatoriana y todos los cambios generacionales, inciden en la necesidad de modernizar los sistemas de gestión Institucional de las organizaciones del Estado. La Jefatura de Estado Mayor del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, requiere automatizar sus procesos y por tal efecto se propone implementar una aplicación distribuida que utilice como modulo principal a un gestor empresarial que es una BPM (Business Process Management), para administrar los procesos y la información que es de importancia estratégica para la toma de decisiones. El sistema utiliza los datos que manejan los procesos definidos en el manual de Procesos de Desarrollo Organizacional, está constituido por una plataforma Web, una base de datos externa y un modelo de servicios de negocios, que proporciona la administración de la información en el seguimiento de los procesos. La aplicación permite la mejora de los tiempos en la ejecución de procesos y la reducción de costos en los trámites administrativos.

### **PALABRAS CLAVE:**

- **FUERZAS ARMADAS**
- **BPM**
- **AUTOMATIZACIÓN**
- **PROCESOS**

## **ABSTRACT**

The presence of factors such as the globalization of technology, the internationalization of information, the rapid advance of technical and scientific knowledge, the decentralization of institutional management, government policies concerning the modernization of public entities, the role of Forces Armed Forces (FF.AA) in the security and development of Ecuadorian society and all generational changes, influence the need to modernize the institutional management systems of state organizations. The Joint Chiefs of Staff of the Joint Command of the Armed Forces, requires automating their processes and for this purpose it is proposed to implement a distributed application that uses as a main module a business manager that is a BPM (Business Process Management), to manage the processes and information that is of strategic importance for decision making. The system uses the data that handles the processes defined in the Manual of Organizational Development Processes, is constituted by a Web platform, an external database and a business services model, that provides the administration of the information in the monitoring of the processes. The application allows the improvement of the times in the execution of processes and the reduction of costs in the administrative procedures.

### **KEYWORDS:**

- **ARMED FORCES**
- **BPM**
- **AUTOMATION**
- **PROCESSES**

## NOMENCLATURA

<b>Comando Conjunto</b>	Institución de más alto nivel; sistémicamente integrada, con capacidades conjuntas e interoperabilidad, personal profesional, ético y moralmente calificado, para enfrentar los cambios y nuevos escenarios, que garanticen la paz, seguridad y el bienestar de la nación.
<b>Indicadores</b>	Elementos (variables, tablas, cifras, datos), que sirven para mostrar o indicar algo, se utiliza para completar los datos en un proceso.
<b>Sistematizar</b>	Ordenar una serie de elementos, pasos, etapas etc. con el fin de obtener un producto más útil. También se suele emplear para construir aplicación de computador con un determinado a un objeto.
<b>WorkFlows</b>	(Flujos de trabajo) Es un conjunto de pasos o actividades en un orden lógico y estructurado que define una tarea.
<b>Allfresco</b>	Es un Repositorio de documentos que permite su gestión a nivel de aplicación, también provee web services para su integración con otras aplicaciones.
<b>Framework</b>	Es un esquema o patrón que se utiliza para el desarrollo de una aplicación.

## ACRÓNIMOS

<b>BPM</b>	Business Process Management, sistema que sirve para la gestión de procesos en las empresas.
<b>SO</b>	Sistema operativo, esta palabra muy usada por ingenieros para describir un sistema operativo sobre el que trabajan.
<b>W3C</b>	Proviene de World Wide Web Consortium es una comunidad internacional que trabaja para desarrollar estándares web.
<b>SDK</b>	Conjunto de Herramientas de desarrollo de software que permiten implementar nuevas soluciones o aplicaciones para un sistema.
<b>MVC</b>	Patrón de arquitectura de software denominado así por Modelo Vista Controlador, separa las capas de programación para manejo eficaz de código y datos.
<b>MSF</b>	Conjunto de principios, modelos, disciplinas, conceptos y directrices para la entrega de tecnología de la información de soluciones Microsoft.
<b>XP</b>	(Extreme Programming) Es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de software, promueve el trabajo en equipo y se preocupa por el aprendizaje de los desarrolladores.

<b>MySql</b>	Sistema de gestión de base de datos de código abierto. Es muy popular en aplicaciones web.
<b>GPL</b>	Licencia de software libre que permite hacer usos de una aplicación sin necesidad de pagar valor.
<b>XML</b>	(Extensible Markup Language) Lenguaje de marcas para almacenar datos, de forma que luego se los pueda leer sin mayores inconvenientes gracias a su estructura y estándar.
<b>TI</b>	(Tecnología de la Información) Término informático usado comúnmente para expresar todo lo referente a la tecnología y recursos informáticos.
<b>SOAP</b>	(Object Access Protocol) Protocolo de software que establece la forma en la que dos objetos de diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML.
<b>WS</b>	(Web Services) Tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones.
<b>WSDL</b>	(Web Services Description Language) Formato del Extensible Markup Language (XML) que se utiliza para describir servicios web (WS).
<b>IDE</b>	(Integrated development environment) Entorno integrado de desarrollo que consiste en el uso de lenguaje escrito en pseudo código y transformado a un lenguaje de programación.
<b>BPEL</b>	(Business Process Execution Language) Lenguaje estándar para la integración y automatización de procesos.

**J2EE**

Plataforma de programación basada en Java, permite utilizar N capas distribuidas con la opción de implementarlas en un servidor de aplicaciones.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 ANTECEDENTES

El Alto Mando de FF.AA Ecuatorianas, circunscrito en las políticas de Estado, referidas a la Defensa Nacional del Ministerio de Defensa Nacional (MIDENA), toma la decisión de iniciar el desarrollo de una nueva cultura de gestión Institucional, que le permita a constituirse en una entidad con un pensamiento de largo plazo; con acciones y decisiones objetivas, sustentadas y conducentes a lograr un objetivo prioritario; con recursos humanos comprometidos con los intereses de la institución y con líderes cuya actitud para supere los paradigmas tradicionales de la gestión Institucional, conscientes de que son los responsables del futuro de la organización a la que sirven.

En la actualidad los procesos son manejados en forma manual, utilizando recursos en forma ineficiente, sin personal capacitado en el manejo de procesos mediante un sistema informático.

El Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas (CC.FF.AA), consiste que el manejo y control de procesos mediante una herramienta informática es sumamente importante, decidió automatizar los procesos de la JEMI (Jefatura de Estado Mayor Institucional).

Los proyectos del CC.FF.AA orientados a la Defensa Nacional complementan el avance de la tecnología al implantar un sistema en base procesos de negocios que permitan el manejo de información.

## 1.2 PROBLEMÁTICA

El CC.FF.AA específicamente en la JEMI (Jefatura de Estado Mayor Institucional) mediante el departamento de TI de la institución, ha determinado que los procesos que se llevan actualmente son de una forma manual, es decir, se debe tener un archivo físico e impreso para el manejo de sus procesos, en algunos casos la información son de carácter reservado y su seguridad son vulnerables para la institución.

Uno de los factores predominantes para la ejecución de los procesos es el tiempo, con el avance diario de la tecnología es prescindible optimizar la validez de un proceso sistemático y no manual como se encuentra actualmente.

El inconveniente para la agilidad de los procesos es traspapelar los documentos o simplemente perderlos. Esto tiene un efecto nocivo para el debido crecimiento de la institución. En la actualidad, la mayoría de las grandes organizaciones son conscientes de la importancia de tener todos sus papeles: “en regla”, archivando, guardando, custodiando o digitalizando documentos, es muy relevante para la gestión documental, realizar copias de seguridad y en general implementar procesos más eficientes.

En la actualidad ya no funciona la administración tradicional ya que las necesidades de los clientes son mayores al poseer mayores avances tecnológicos, además que el manejo de las actividades y procesos de la institución como la procuraduría se han incrementado haciendo dificultoso el manejo de estos sin un sistema de gestión de procesos.

Por otra parte, en el área de sistemas de gestión de workflow, existen diferentes propuestas (Oracle BPEL Process Manager, Bonita BPM, Active BPEL, etc.) que proporcionan una interfaz para manipular y adaptar el sistema a los requerimientos. Sin embargo, este tipo de soluciones presenta limitaciones en cuanto a la definición de las interfaces a nivel de modelado y por lo tanto, cualquier modificación que se desee realizar deberá realizarse a nivel de implementación.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El cambio tecnológico de todas las instituciones públicas y privadas, en la última década permite que sus grupos de trabajo migren a sistemas de computación útil y confiable para el manejo de procesos, los productos de software orientado al desarrollo grupal como “Workflow” accede a la facilidad del control de la información.

Actualmente las instituciones están enmarcadas en procesos, el CC.FF.AA es especial el departamento de la JEMI no es la excepción, razón por la cual la implementación de un Software utilizando una herramienta BPM que automatice los procesos ayudando a reducir tiempos y costos.

Las plataformas de sistemas permiten la interoperabilidad entre el usuario y sus procesos, establecer una arquitectura con protocolos, estándares y una metodología adecuada permite investigar la integración de la infraestructura, que facilite la transferencia de información a un servicio.

### **1.4 OBJETIVOS**

#### **1.4.1 Objetivo General**

Implantar un WORKFLOW basado en la arquitectura SOAP, utilizando un modelo de servicios de negocios en la Jefatura de Estado Mayor Institucional.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- 1.4.2.1 Racionalizar el proceso Diseño Organizacional de la JEMI.
- 1.4.2.2 Implementar Workflow del proceso de Apreciación del Estatuto Orgánico del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas.
- 1.4.2.3 Obtener beneficios en tiempo y ahorro de costos, utilizando una BPM.

## **1.5 ALCANCE**

Para la implementación del sistema se utilizara herramientas Open Source.

El sistema de workflow se podrá integrara solo con las aplicaciones del CC.FF.AA.

El aplicativo será orientado a la Web, garantizando el desempeño en los browser de Firefox y Google Chrome.

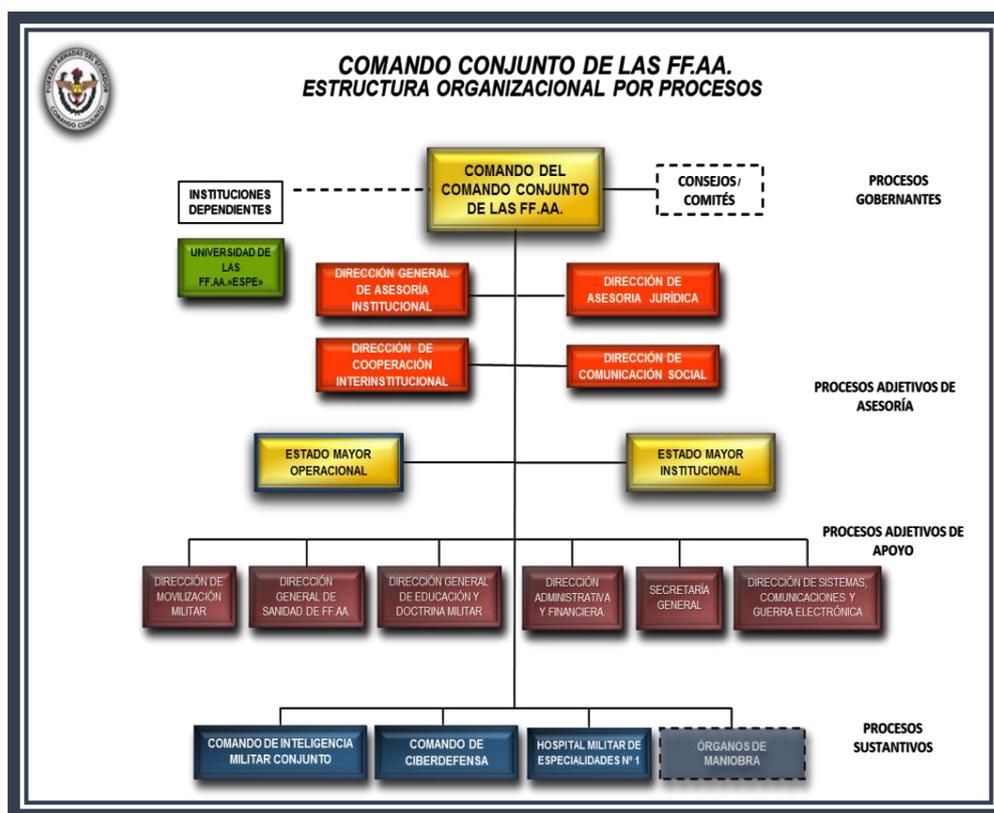
La seguridad del sistema para la información estará basada en la autenticación de usuario.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ENFOQUE DE LA JEMI DEL COMANDO CONJUNTO

La misión del CC.FF.AA es planificar, preparar y conducir estratégicamente las operaciones militares y asesorar sobre políticas militares y de defensa nacional; a fin de cumplir con la misión de las Fuerzas Armadas, para el cumplimiento de su misión y responsabilidades. El CC.FF.AA, desarrolla su gestión a través de procesos internos y está conformado por varias direcciones (Figura 1), uno de los departamentos del CC.FF.AA es la Jefatura de Estado Mayor Institucional (JEMI) (COMACO, 2017).



**Figura 1 Estructura Orgánica del CC.FF.AA.**

Fuente: (Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos)

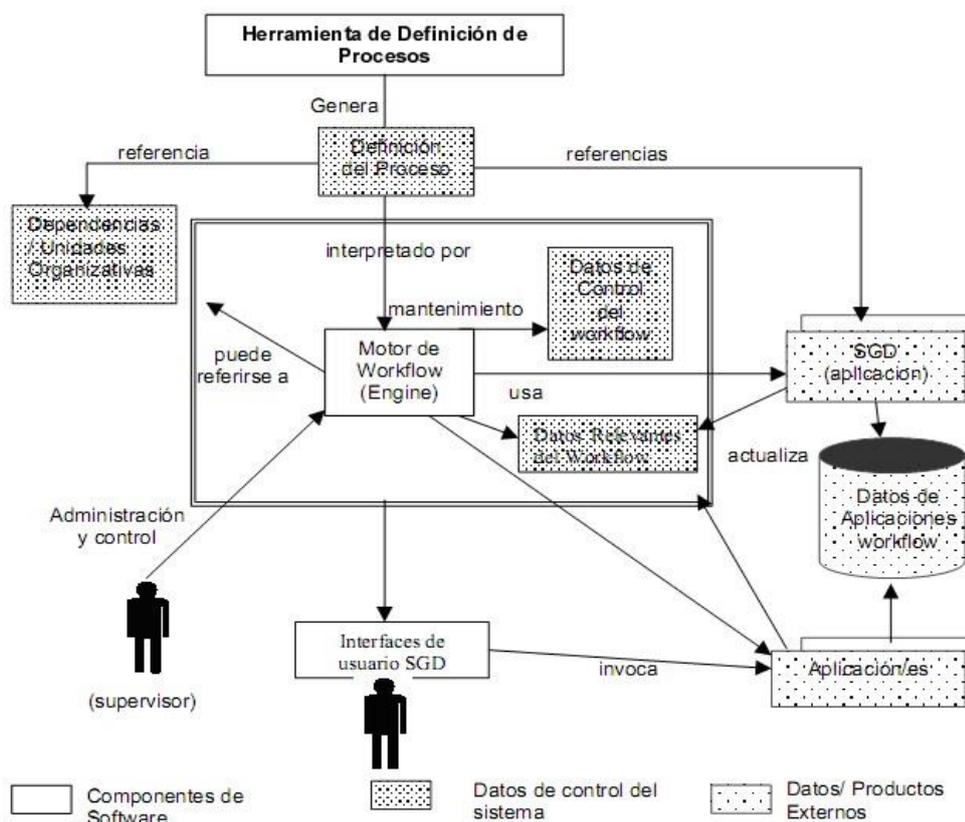
La JEMI tiene como misión: gestionar el desarrollo institucional de las Fuerzas Armadas, mediante la planificación, el desarrollo organizacional y el seguimiento y evaluación, a fin de contribuir con el desarrollo de las capacidades militares y el fortalecimiento institucional, en el organigrama de la JEMI se encuentra la Dirección de Desarrollo Organizacional, que tiene como objetivo, mejorar permanentemente la productividad institucional, mediante el diseño estructural, mejora de procesos; bajo lineamientos estandarizados, para contribuir con la misión del Estado Mayor Institucional.

Una de las atribuciones de la Dirección de Desarrollo Organizacional, es dirigir la implementación de normativas, metodologías y herramientas de la administración por procesos y la calidad de los servicios; para lo cual cuenta con un manual de procesos y un portafolio de servicios.

## **2.2. SISTEMA WORKFLOW**

Según la WFMC (Workflow Management Coalition), se define proceso como: “Un conjunto de uno o más procedimientos o actividades directamente ligadas, que colectivamente realizan un objetivo del negocio, normalmente dentro del contexto de una estructura organizacional que define roles funcionales y relaciones entre los mismos.” (Manheim, 2012)

Y se dice que: “Workflow implica la automatización de procedimientos organizacionales donde tareas, documentos e información son pasados de un participante a otro de acuerdo a un conjunto definido de reglas para alcanzar o contribuir a alcanzar un objetivo de la organización.” (Manheim, 2012), tal como se indica en la figura.



**Figura 2 Interacción de Workflow con una aplicación**

Fuente: (CMS, 2010)

### 2.3. ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS (SOA)

Es un enfoque para el diseño y construcción de sistemas flexibles y adaptables para apoyar un entorno empresarial dinámico. La arquitectura SOA permite diseñar, construir, desplegar e integrar los servicios independientes de los lenguajes en que se encuentren codificados y de las plataformas en las que se ejecutan. Estos servicios están vinculados entre sí y se definen a través de procesos de negocio formando servicios compuestos que llevan a cabo las funciones empresariales. (Corporation, 2010), tal como se muestra en la Figura 3.

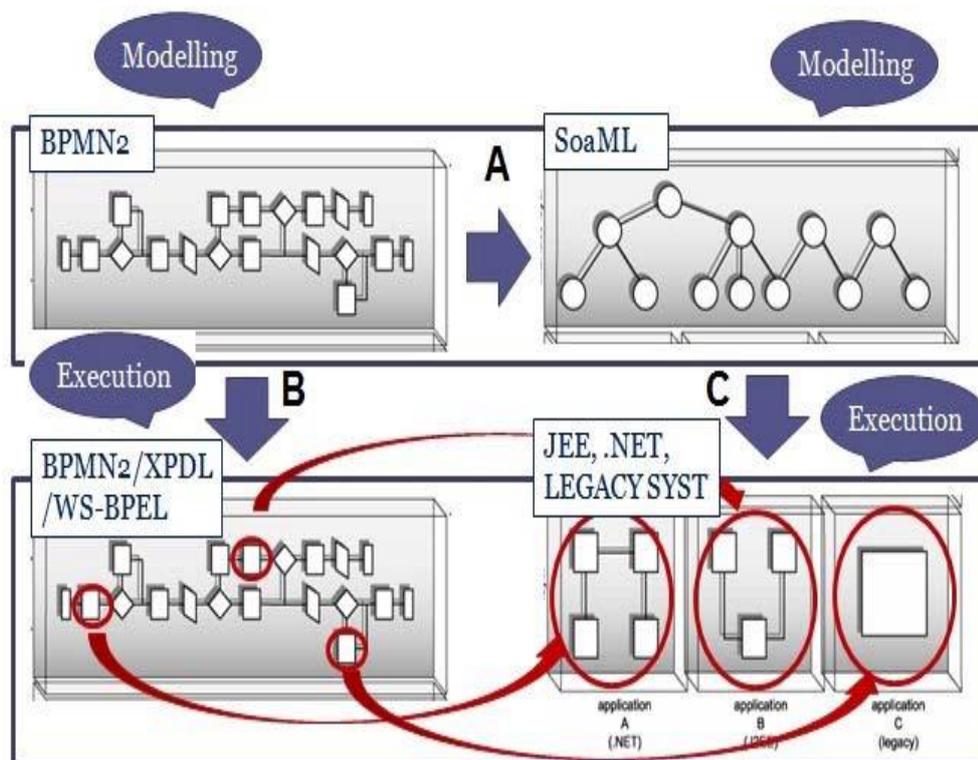


**Figura 3 SOA (Service Oriented Architecture)**

Fuente: (Rosen, 2012)

### 2.3.1. SOAML

Define estereotipos específicos para modelado de servicios pero sin referencia alguna a detalles de implementación. Entre los elementos principales están la Arquitectura de Servicios (Services Architecture) que define participantes, servicios (como contratos de servicios) y roles que juegan los participantes en los servicios (proveedor o consumidor), puertos donde se ofrecen los servicios en base a interfaces definidas, con operaciones, tipos de datos de entrada y salida, mensajes que se intercambian, entre otros. (Delgado, Automatic generation of SOAs for Business Process, 2013)



**Figura 4 Relación entre modelado y ejecución de PNs**

Fuente: (Delgado, Automatic generation of SOAs for Business Process, 2013)

### 2.3.2. Web Services Description Language (WSDL)

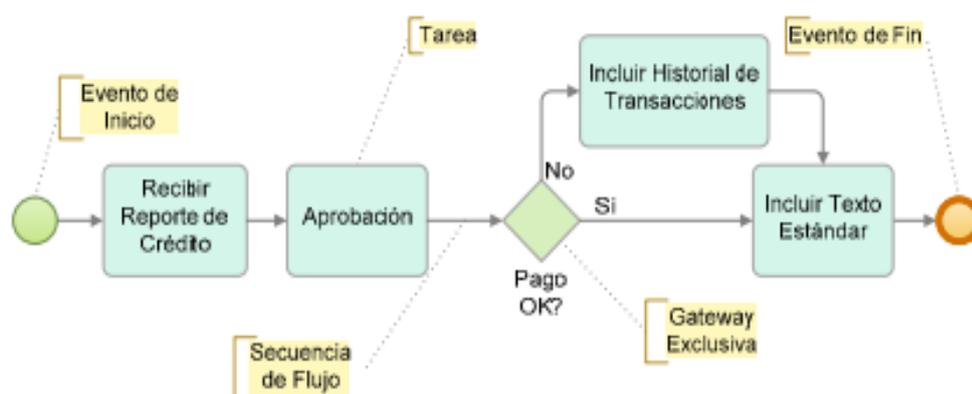
WSDL es el lenguaje para descripción de servicios en una red como un conjunto de endpoints operando en base a mensajes. Está definido también en formato XML. Un WSDL se compone de una parte abstracta de definición de operaciones y mensajes, que ligados a un protocolo de red y formato de mensajes concretos definen los endpoints. Un servicio se refiere a una colección de endpoints relacionados. (Delgado, Automatic generation of SOAs for Business Process, 2013)

### 2.4. PROCESO

Es una secuencia de actividades realizadas sobre una o más entradas para proporcionar una salida, por lo tanto, es un conjunto de actividades sistemáticas que llevan un evento de negocio a un resultado exitoso, la colección organizada de comportamiento de negocio que satisfacen un propósito empresarial definido, actuando de acuerdo a objetivos específicos. (Stephen, 2009)

La finalidad de un proceso es llegar a una meta utilizando diferentes métodos y procedimientos para cumplir un objetivo determinado en una planificación institucional, las organizaciones utilizan flujos o conjunto de gráficos para detallar un proceso a desarrollar con el objeto de que los usuarios y clientes puedan identificar los pasos a seguir para cumplir una actividad específica.

En la Figura 5, se puede observar cómo se grafica un proceso de reporte de crédito, desde su inicio hasta el ingreso en un texto de archivo.



**Figura 5 Orquestación típica de un proceso**

Fuente: (Stephen, 2009)

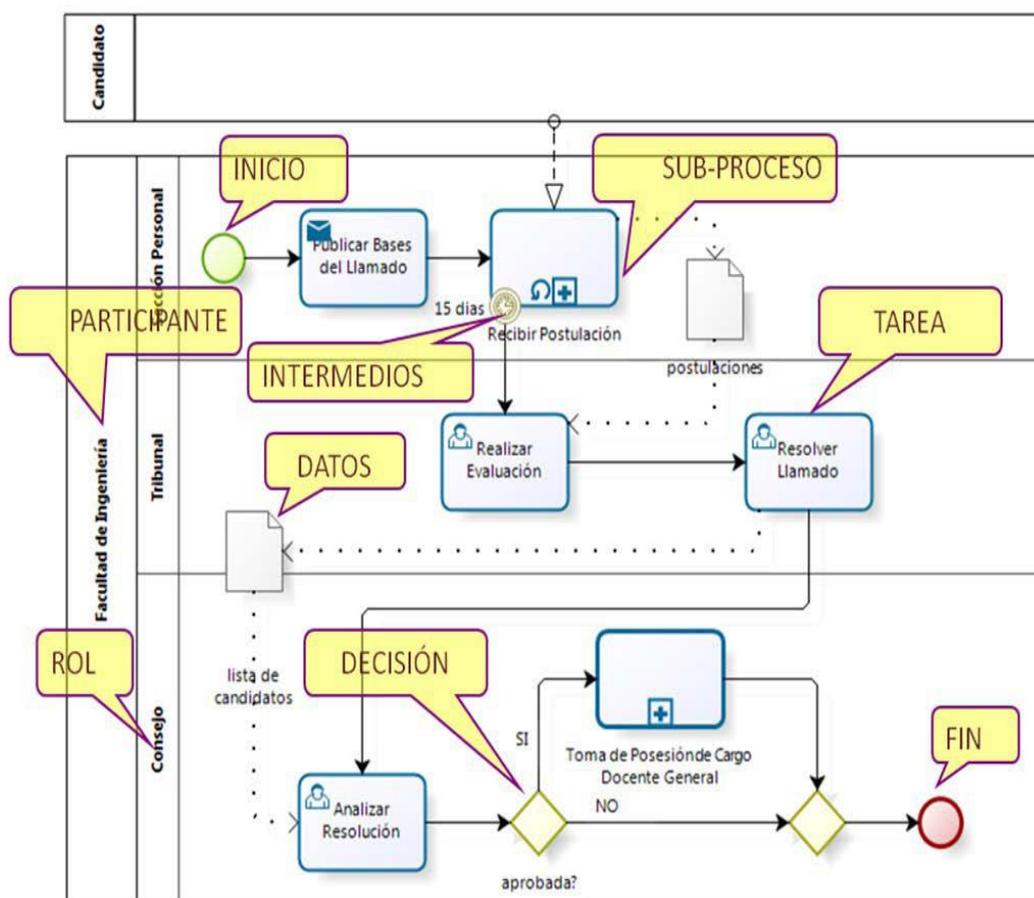
## 2.5. GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS (BPM)

La Gestión de Procesos de Negocio (Business Process Management, BPM), brinda un marco para dar soporte a lo que se denomina el ciclo de vida de un proceso de negocio, desde su identificación hasta la ejecución en sistemas de software y posterior evaluación para mejora. (Weske, 2012)

BPM es una metodología corporativa y una disciplina de gestión, cuyo objetivo es mejorar el desempeño (eficiencia y eficacia) y la optimización de los procesos de negocio de una organización, a través del diseño, modelado, organización, documentación y optimización continua. Por lo tanto, puede ser descrito como una metodología de optimización de procesos. (Wikimedia, Gestión de procesos de negocio, 2017)

En la Figura 6, se presenta un ejemplo de proceso de negocio especificado en BPMN, en el que se hace referencia a un elemento de cada tipo principal de la notación, en el modelo se pueden apreciar contenedores (pools) y compartimientos (lanes) para modelar participantes (Facultad de Ingeniería y Candidato) y roles (secciones o papeles que juegan los involucrados: Consejo, Tribunal y Sección Personal), respectivamente.

Las actividades atómicas en los modelos son tareas de distintos tipos, por ejemplo «Publicar bases del llamado» es una tarea de mensaje y «Realizar evaluación» es una tarea de usuario. Además, se puede definir actividades compuestas denominadas sub-procesos, que podrán incluir tareas y más sub-procesos anidados, por ejemplo, la «Toma de posesión de cargo de docente general».



**Figura 6 Ejemplo de proceso de negocio especificado con BPMN**

Fuente: (Delgado, Aspectos clave para la construcción de Software de soporte e impacto en la mejora continua de las organizaciones, 2014)

Las compuertas (Gateways) modelan los puntos de decisión que permiten bifurcar el flujo del proceso en caminos de ejecución distintos, como es el caso de la compuerta que determina si la resolución fue aprobada y se debe proceder a tomar posesión o no. (Delgado, Aspectos clave para la construcción de Software de soporte e impacto en la mejora continua de las organizaciones, 2014)

## 2.6. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Las metodologías ágiles de desarrollo de sistemas informáticos se utilizan en la gestión creación de proyectos y brindan agilidad en el avance de las actividades previstas, su objetivo es establecer las técnicas que permitan a los equipos desarrollar software rápidamente y respondiendo a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto. Se pretende ofrecer una alternativa a los procesos de desarrollo de software tradicionales, caracterizados por ser rígidos y dirigidos por la documentación que se genera en cada una de las actividades desarrolladas.

(Letelier, 2006)

Las características de las metodologías ágiles pueden aplicarse a cualquier proceso de software, para lograrlo, es esencial que se permita al equipo del proyecto adaptar las tareas y hacerlas directas, ejecutar la planeación de manera que entienda la fluidez de un enfoque ágil de desarrollo con énfasis en una estrategia de entrega incremental que permita utilizar el software tan rápido como sea posible para el cliente. (Pressman, Ingeniería del Software Un enfoque práctico, 2010).

La Tabla 1 describe las diferencias entre las metodologías ágiles y tradicionales.

**Tabla 1**  
**Diferencias entre metodologías ágiles y tradicionales**

Metodología Ágil	Metodología Tradicional
<b>Pocos Artefactos. El modelado es prescindible, modelos desechables.</b>	Más Artefactos. El modelado es esencial, mantenimiento de modelos
<b>Pocos Roles, más</b>	Más Roles, más específicos

**CONTINÚA →**

<b>genéricos y flexibles</b>	
<b>No existe un contrato tradicional, debe ser bastante flexible</b>	Existe un contrato prefijado
<b>Cliente es parte del equipo de desarrollo (además in-situ)</b>	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones
<b>Orientada a proyectos pequeños. Corta duración (o entregas frecuentes), equipos pequeños (&lt; 10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio</b>	Aplicables a proyectos de cualquier tamaño, pero suelen ser especialmente efectivas/usadas en proyectos grandes y con equipos posiblemente dispersos
<b>La arquitectura se va definiendo y mejorando a lo largo del proyecto</b>	Se promueve que la arquitectura se defina tempranamente en el proyecto
<b>Énfasis en los aspectos humanos: el individuo y el trabajo en equipo</b>	Énfasis en la definición del proceso: roles, actividades y artefactos
<b>Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código</b>	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo
<b>Se esperan cambios durante el proyecto</b>	Se espera que no ocurran cambios de gran impacto durante el proyecto

Fuente: (Letelier, 2006)

**Tabla 2**  
**Cuadro comparativo de las metodologías ágiles**

	<b>SCRUM</b>	<b>XP</b>	<b>RUP</b>
<b>FASES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeamiento</li> <li>• Arquitectura</li> <li>• Desenvolvimiento</li> <li>• Implementación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación</li> <li>• Diseño</li> <li>• Desarrollo</li> <li>• Pruebas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio</li> <li>• Elaboración</li> <li>• Desarrollo</li> <li>• Transición</li> </ul>
<b>ROLES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsables del producto: "Product Owner"</li> <li>• Responsables del desarrollo: "Scrum Team"</li> <li>• Responsables del funcionamiento de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliente</li> <li>• Programador</li> <li>• Encargado de pruebas</li> <li>• Encargado de seguimiento</li> <li>• Entrenador</li> <li>• Gestor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analistas</li> <li>• Analista de procesos de negocio</li> <li>• Diseñador de negocio</li> <li>• Analista de sistemas</li> </ul>

**CONTINÚA →**

	Scrum: "ScrumMaster"		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificador de requisitos</li> <li>• Desarrolladores</li> <li>• Diseñador</li> </ul>
<b>PRODUCTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones</li> <li>• Documentos</li> <li>• Gráficos estadísticos</li> <li>• Gráfico de seguimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación del tiempo</li> <li>• Entrega frecuente de documentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología sólida en documentación</li> <li>• Casos de uso</li> <li>• Eliminación de riesgo</li> <li>• Pruebas continuas sobre el código y documentación</li> </ul>

## 2.7. METODOLOGÍA EXTREME PROGRAMMING (XP).

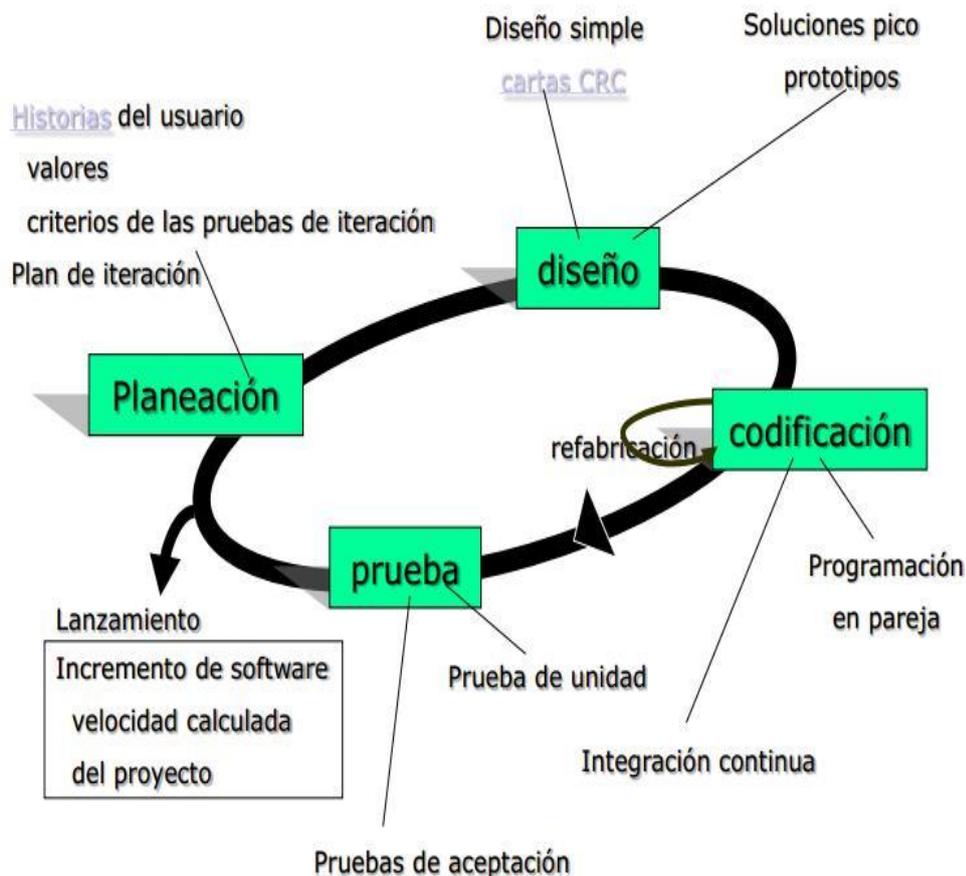
Es una metodología liviana con un conjunto de prácticas y reglas empleadas para desarrollar software, basada en diferentes ideas acerca de cómo enfrentar ambientes muy cambiantes.

Es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación 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. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos, muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. (Flores, Ingeniería de Software, 2017)

Esta metodología permite evitar la planificación, el análisis y el diseño para el futuro distante, toda esta estructura la realiza poco a poco cada vez que se va desarrollando el proceso de construcción del software.

XP mejora un proyecto de software de cinco maneras esenciales; Comunicación, sencillez, retroalimentación, respeto y valor. Los Programadores Extremos se comunican constantemente con sus clientes y compañeros programadores. Mantienen su diseño simple y limpio.

Reciben retroalimentación probando su software a partir del primer día. Entregan el sistema a los clientes lo antes posible e implementan los cambios sugeridos. (Wells, 2013)



**Figura 7 Proceso XP (Extreme Programming)**

Fuente: (Pressman, Ingeniería del Software Un Enfoque Práctico. 7ma ed. , 2010)

### Contexto XP

- Cliente específico.
- Los requisitos comúnmente son cambiantes.
- Grupo máximo de 12 personas.
- Conjunto de personas con preparación y conocimientos técnicos.

### Características XP

- Se basa en el desarrollo y comprobación de cada avance del sistema.
- Fundamentada en Valores y Prácticas.
- Proyectos que son variables en su construcción.

**Ventajas:**

- Programación organizada.
- Menor error en el código.
- Personal técnico progresa en el desarrollo del software de una manera segura para la implementación.

**Desventajas:**

- No es recomendable en proyectos a largo plazo.
- Se debe ser explícito en las variables del sistema caso contrario se produce daños irreparable.

**2.8. ANÁLISIS DE BPM**

Para la presente propuesta se realizó la comparación de herramientas BPM de código libre y plataformas estables que permiten aprovechar su infraestructura e integración a otros sistemas, para poder minimizar los costos económicos en el desarrollo de software, en la actualidad permite a las organizaciones automatizar y optimizar recursos.

**2.8.1. Parámetros para el análisis de herramientas BPM.**

Los parámetros que se utilizaron para analizar las diferentes herramientas son:

- Combinación de los servicios en una sola herramienta.
- Ciclo de vida de los procesos de negocio.
- Licenciamiento.
- Soporte para SOAP.
- Integración con IDE Java.
- Persistencia de Datos.

**2.8.2. Jboss jBPM**

jBPM es un motor de flujo de trabajo de código abierto escrito en Java, que puede ejecutar procesos de negocio en BPMN 2.0 o su propio lenguaje jPDL (versiones anteriores). Se distribuye bajo la ASL o LGPL en (versiones anteriores) por la comunidad JBoss. (Wikipedia, JBPM, 2016).

## **Ventajas**

- Orienta su soporte de calidad y disponibilidad internamente en RedHat.
- jBPM tiene integrado Java.
- Servidor de aplicaciones WebSphere IBM.
- Persistencia de datos en distintas bases como MySql o PostgreSQL.

## **Desventajas**

- jBPM no es un modelo que se encuentra generalizado en el desarrollo de software.
- Es relacionado con Lightweight Directory Access Protocol (LDAP), para el manejo de acceso a clases del programa y para manipular el control de la API del administrador.
- JBoss no dispone de un diseñador BPM solo permite realizar un entorno de los flujos de trabajo.
- Para la capa de presentación no dispone de herramientas y componentes que son fundamentales en el desarrollo de formularios
- jBPM dispone de un motor de procesos fundamentado en un entorno de trabajo llamado jPDL.

### **2.8.3. Intalio BPMS**

Software Open Source basado en tecnología Java-J2EE, que implementa BPMS en un conjunto de frameworks y arquitecturas muy conocidas en la industria del software con, una madurez aceptable. (EcuRed, 2011)

## **Ventajas**

- Es open source cuenta con un servidor estable, se puede basar 100% en la nube.
- Cuenta con interfaces web para el usuario.
- Soporte para implementarse con herramientas en la nube.
- Administrador de tareas extensible.
- Alimentado por PLATFORM AS A SERVICE (PAAS).

- Se basa en un motor de procesos de última generación, para ejecutar BPMN 2.0 de forma nativa.
- Utiliza Apache ODE es un motor BPEL, Intalio usa como estándar para el diseñador BPMN, que luego el diseñador convierte en BPEL para correrlo así desde Apache ODE
- Puede diseñar los formularios con el diseñador, en XForms (Orbeon).
- En el servidor de Intalio, el diseñador hace el desarrollo del workflow, y cuenta con 2 interfaces basadas en un API de Java llamada TEMPO, la primera es la Consola Administrativa (bpmn-console), donde se puede probar todos los procesos e Interfaz de (ui-wf) y la segunda es de los Usuarios, donde se puede observar los procesos asignados a un usuario específico.

### **Desventajas**

- Existe poca información básica y avanzada de este BPM.
- Para poder modificar su plataforma se debe tener mucho conocimiento en Java, los formularios Orbeon XForms están basados en Ajax.
- Usa como motor de bases de datos por defecto Apache Derby, se puede cambiar la MySQL, pero genera muchos problemas.
- Dificultad en sacar los datos de las tablas creadas en Intalio.
- El costo de esta herramienta con soporte técnico es muy alto.

### **2.8.4. Activiti BPM**

Activiti es una herramienta de trabajo ligero y Business Process Platform Management (BPM), dirigido a personas de negocios, desarrolladores y administradores de sistemas.

### **Ventajas**

- Activiti es una plataforma Open Source de BPM (Modelador + Engine).
- Presenta un motor capaz de interpretar notación BPMN, además es multibase, puede utilizar cualquier motor de base de datos del mercado.

- Se puede integrar con entornos diversos de productividad para el desarrollo de componentes.
- La integración nativa de Activiti y JRPaid permite integrar en un solo framework la construcción y deployment de soluciones de BPM de una forma rápida y sencilla.
- Tiene un costo de adquisición menor que los que requiere la utilización de las Suites BPM propietarias presentes en el mercado.
- Tiene integración con Alfresco lo que le dará mejor soporte y mejor desarrollo.

### **Desventajas**

- Activiti no está preparado para entrar en el mundo empresarial, comercial y competir con otros productos BPM en el mundo.
- No existe repositorio de procesos, sino un archivo del sistema de archivos.
- No posee motor de reglas de negocios

### **2.8.5. BonitaSoft BPM**

Bonitasoft es una herramienta que permite realizar el diseño de procesos de una manera gráfica. En sus últimas versiones utiliza el estándar BPMN2.0, posee una interfaz de usuarios finales sencilla y de fácil manejo. Es una herramienta muy completa para la elaboración de procesos, permite la creación de formularios y tiene conectividad con servicios web vía SOAP, lo que permite interconectar con otras aplicaciones como ERP, CMS y servicios de correo electrónico.

### **Ventajas**

- Código abierto y gratuito.
- Liviana y personalizable con java.
- Compatibilidad con BPMN 2.0.
- Interfaz fácil de usar.
- Rápida y Estable.
- Permite la importación de procesos desde otras herramientas.

- Permite integrar procesos con reglas de negocio.
- Posee conectores desarrollados por la comunidad de BonitaSoft.

### Desventajas

- El diseñador es básico (designer).
- La enumeración de su código es ambigua.
- Dispone de 3 componentes para su investigación.

**Tabla 3**  
**Cuadro comparativo del análisis de BPM**

	Jboss jBPM	Intalo BPMS	Activiti BPM	BonitaSoft BPM
Combinación de los servicios en una sola herramienta.	✓	✓	X	✓
Ciclo de vida de los procesos de negocio.	✓	✓	✓	✓
Licenciamiento.	✓	✓	✓	✓
Soporte para SOAP.	X	X	✓	✓
Integración con IDE Java.	✓	✓	✓	✓
Persistencia de Datos.	✓	✓	✓	✓

## CAPÍTULO III

### ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA APLICACIÓN

#### 3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO A IMPLEMENTAR

##### 3.1.1. Información del macro proceso de Desarrollo Organizacional

Para determinar la información inicial del proceso “Apreciación del Estatuto Orgánico del CC.FF.AA.” a ser automatizado, se detalla a continuación desde lo general a lo particular, los procesos de la JEMI. Inicialmente la aprobación del manual de procesos de la JEMI se efectuó en febrero del 2017, dispone de instrucciones para cada departamento y propone un modelo de procedimientos basados en una programación institucional.

En la Tabla 4 el proceso Desarrollo Organizacional, del cual se encuentra como subproceso la Appreciación del Estatuto Orgánico del CC.FF.AA.

**Tabla 4**  
**Desarrollo Organizacional**

Desarrollo Organizacional	
<b>Proceso:</b>	<b>AS-DO-PROC06</b>
<b>Código del Proceso</b>	<b>AS-DO-PROC06</b>
<b>Descripción:</b>	<p><b>PROPÓSITO:</b></p> <p>Mejorar permanentemente la productividad institucional, mediante el diseño estructural, mejora de procesos, y bajo lineamientos estandarizados, para contribuir con la misión del Estado Mayor Institucional.</p> <p><b>DISPARADOR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineamientos y directrices establecidas en la Ley de Modernización de las Instituciones Públicas del Estado.</li> <li>• Lineamientos y directrices desplegados del PEI de las FF.AA., donde se identifican objetivos estratégicos a alcanzar como parte del crecimiento operacional en una gestión por procesos.</li> <li>• Lineamientos y directrices, establecidas en la normativa técnica de diseño de reglamento o estatutos de gestión organizacional por procesos, que enuncian el cumplimiento de la entrega, en las Instituciones Públicas del Estado, de sus productos y servicios cumpliendo los principios de calidad.</li> </ul>

**CONTINÚA →**

	<p><b>ENTRADAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidades de especialización de la misión organizacional y de sus Unidades.</li> <li>• Necesidades de reorganización de competencias y estructural de la Institución.</li> <li>• Necesidades de diseño y optimización de procesos de las Unidades del COMACO.</li> <li>• Necesidades de implementación y mejora continua de procesos</li> <li>• Necesidades de una estandarización y normalización de gestión</li> </ul> <p><b>SUBPROCESOS/ACTIVIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño Organizacional <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Apreciación del Estatuto Orgánico del CC.FF.AA.</li> <li>❖ Implementación de la Gestión Institucional</li> </ul> </li> <li>• Mejoramiento continuo en la gestión <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Apreciación para el mejoramiento <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apreciación de Procesos</li> <li>• Inducción para el cambio</li> </ul> </li> <li>❖ Implementación de la gestión por procesos</li> </ul> </li> <li>• Normalización en la Gestión <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Diseño de lineamientos y directrices</li> <li>❖ Implantación de la normativa</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Productos/Servicios del Proceso:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuestas de Reformas al Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos</li> <li>• Manuales de procesos.</li> <li>• Portafolio de servicios</li> <li>• Proyectos de mejora de procesos</li> <li>• Plan de cambio y cultura organizacional.</li> <li>• Instructivos de lineamientos estandarizados para la gestión</li> </ul>
<p><b>Tipo de Proceso:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estratégico</li> </ul>
<p><b>Responsable del Proceso:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Director de Desarrollo Organizacional.</li> </ul>
<p><b>Tipo de cliente:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interno y externo (Jefaturas, Direcciones y Unidades del COMACO)</li> </ul>

### 3.1.2. Lineamientos de procesos

El Macro-proceso de Planificación Estratégica Institucional determina los siguientes lineamientos, que deberán ser cumplidos como una política de gestión en la Planificación:

- Las Direcciones y Unidades del Comando Conjunto, se alinearán a las normativas establecidas por la Secretaría Nacional de la Administración Pública SNAP, para el Desarrollo Institucional, en el cual deberán especificar su misión organizacional para cumplir su gestión de manera eficaz y eficiente.
- Las Direcciones y Unidades del Comando Conjunto, cumplirán su gestión de acuerdo a los niveles de competencia establecidos en la estructura orgánica vigente del Comando Conjunto de las FF.AA.
- Los Directores, de los diferentes niveles de competencia del Comando Conjunto, responderán su gestión administrativa a la misión, atribuciones, responsabilidades y productos de su Dirección, de acuerdo al Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos vigente del Comando Conjunto de las FF.AA.
- Las Direcciones y Unidades del Comando Conjunto, se alinearán a los objetivos estratégicos del mismo Comando Conjunto, al alcanzar sus metas administrativas propuestas, y establecidas en sus Indicadores de gestión por procesos.
- Las estructuras orgánicas internas, de las Direcciones y Unidades del COMACO, obedecerán a un orgánico numérico definidos a través de los ciclos de tiempos de cada proceso.
- Las Direcciones y Unidades del COMACO, cumplirán su gestión bajo la modalidad por procesos y mejoramiento continuo, que se caracterizará en su ejecución, con un mayor porcentaje de actividades que agreguen valor.
- Las Direcciones y Unidades del COMACO, deberán nombrar a un responsable por cada proceso, quien responderá de su gestión de manera eficaz y eficiente.
- Las Direcciones y Unidades del COMACO, responderán a una gestión eficaz y eficiente, cumpliendo los principios de calidad que deben cumplir sus productos y servicios, en satisfacción de sus clientes.

### 3.1.3. Mapa de Interrelación de la Dirección

En la figura 7 se observa el mapa de interrelación de los macro procesos institucionales con sus necesidades y como resultados, las propuestas y proyectos de la JEMI.

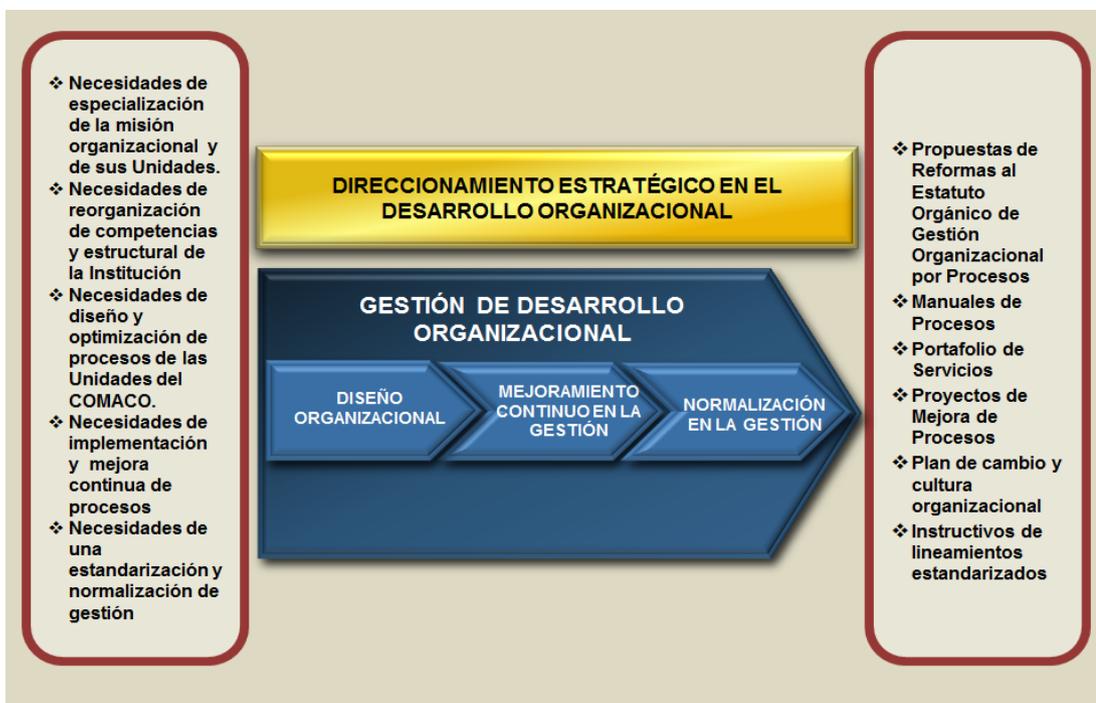


Figura 8 Mapa de Interrelación de Procesos

Fuente: (COMACO, 2017)

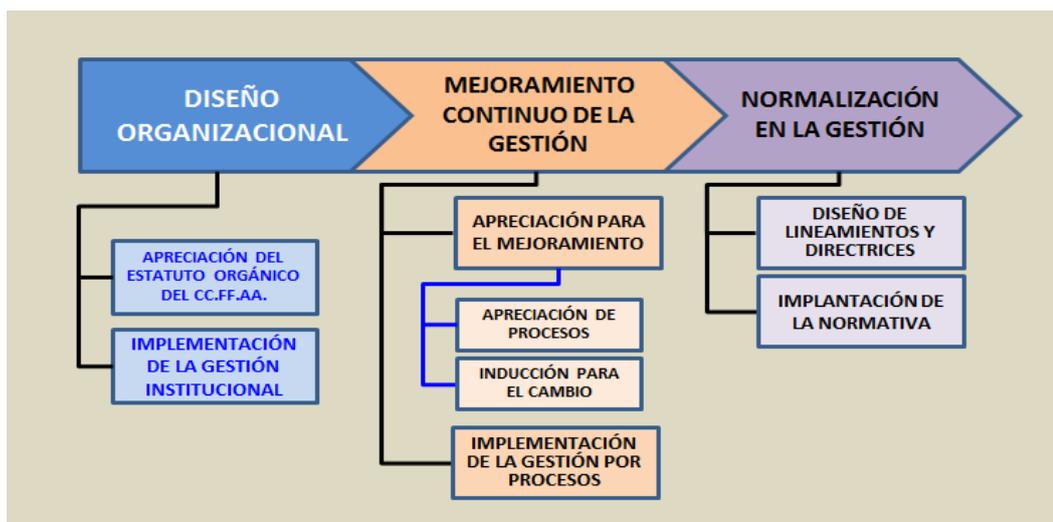


Figura 9 Mapa de Jerarquización de Procesos

Fuente: (COMACO, 2017)

### **3.1.4. Controles de Procesos**

Los procesos están sujetos a leyes, normas e instituciones reguladores de actividades y procedimientos enmarcados en la constitución, como se puede mencionar a continuación:

- Constitución de la República 2008.
- Norma Técnica de la Administración por Procesos, publicado en Acuerdo Ministerial 1573 del 04 de abril de 2016.
- Ley Orgánica de la Defensa Nacional.
- Modelo de Gestión de la Defensa.
- Plan Estratégico de la Defensa 2013-2017.
- Plan Estratégico de las Fuerzas Armadas 2013-2021
- Plan de Gestión del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas.
- Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos del Ministerio de Defensa (MIDENA).
- Norma Técnica de Diseño de Estatutos o Reglamentos de Gestión Organizacional por Procesos, Registro Oficial No.251 de 17 de abril del 2006.
- Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas.
- Carta Iberoamericana de Calidad en la Administración Pública, donde establece a la administración por procesos, como uno de los ejes u orientaciones estratégicas para lograr una Administración Pública de calidad centrada en el ciudadano.
- Metodología de la Administración por Procesos vigente, emitida por los organismos pertinentes del Estado.
- Políticas de normalización estándar de la documentación técnica por procesos.

### **3.1.5. Diagrama de Apreciación del Estatuto Orgánico del CC.FF.AA**

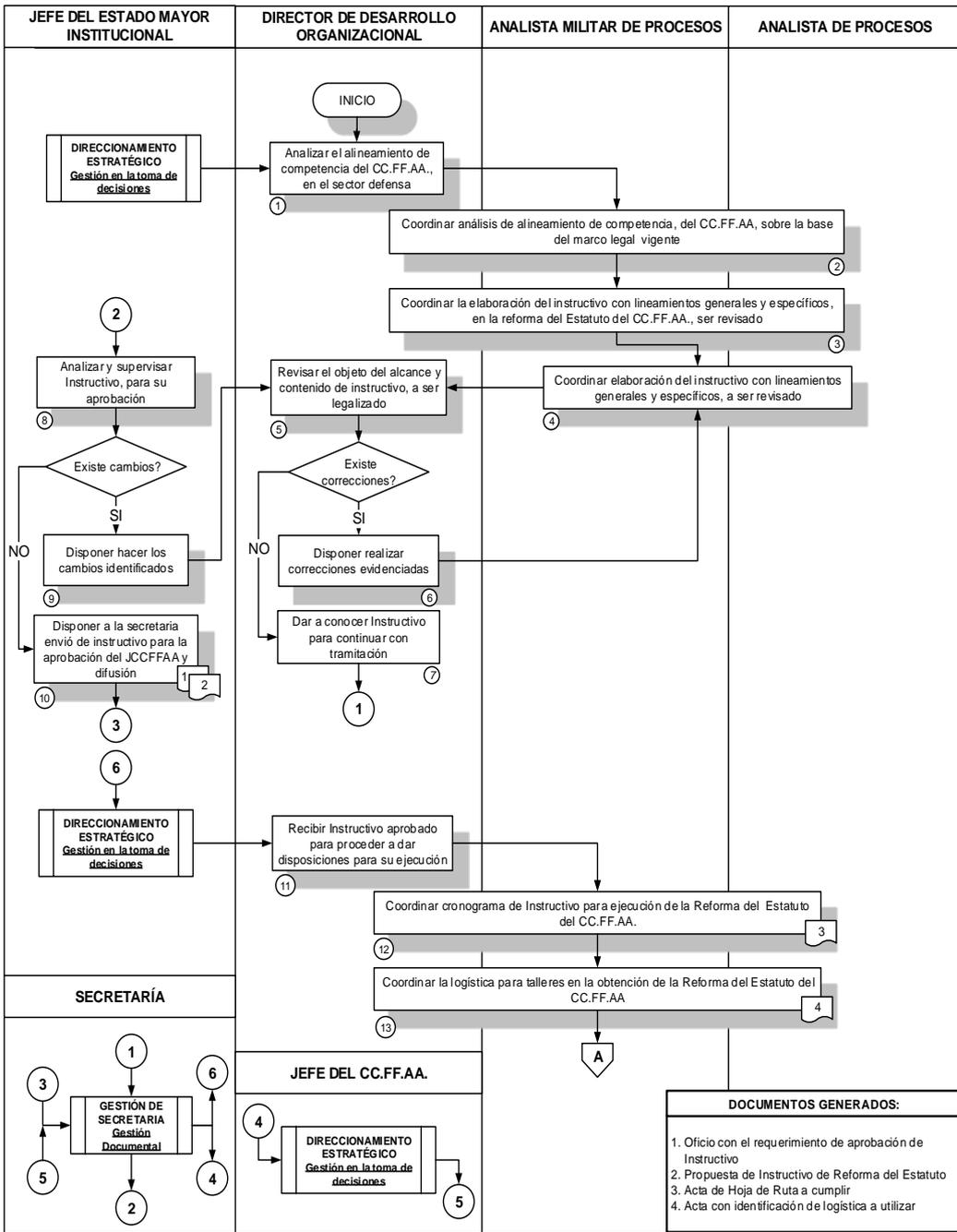
Las tareas y actividades del flujo fueron realizadas por el Ing. Fabián Boada especialista en levantamiento de procesos de la JEMI, los procesos se encuentran legalizados en el manual de “Procesos de Desarrollo Organizacional”.

El propósito del subproceso es identificar los productos y servicios de acuerdo a la normativa legal vigente y las competencias de gestión a cumplir en los diferentes niveles del subsistema CC.FF.AA., alineados al Modelo de Gestión de la Defensa.

La actividad principal del proceso es la reunión de los directores con los analistas para los documentos creados con las directrices corporativas y difusión a cada integrante.

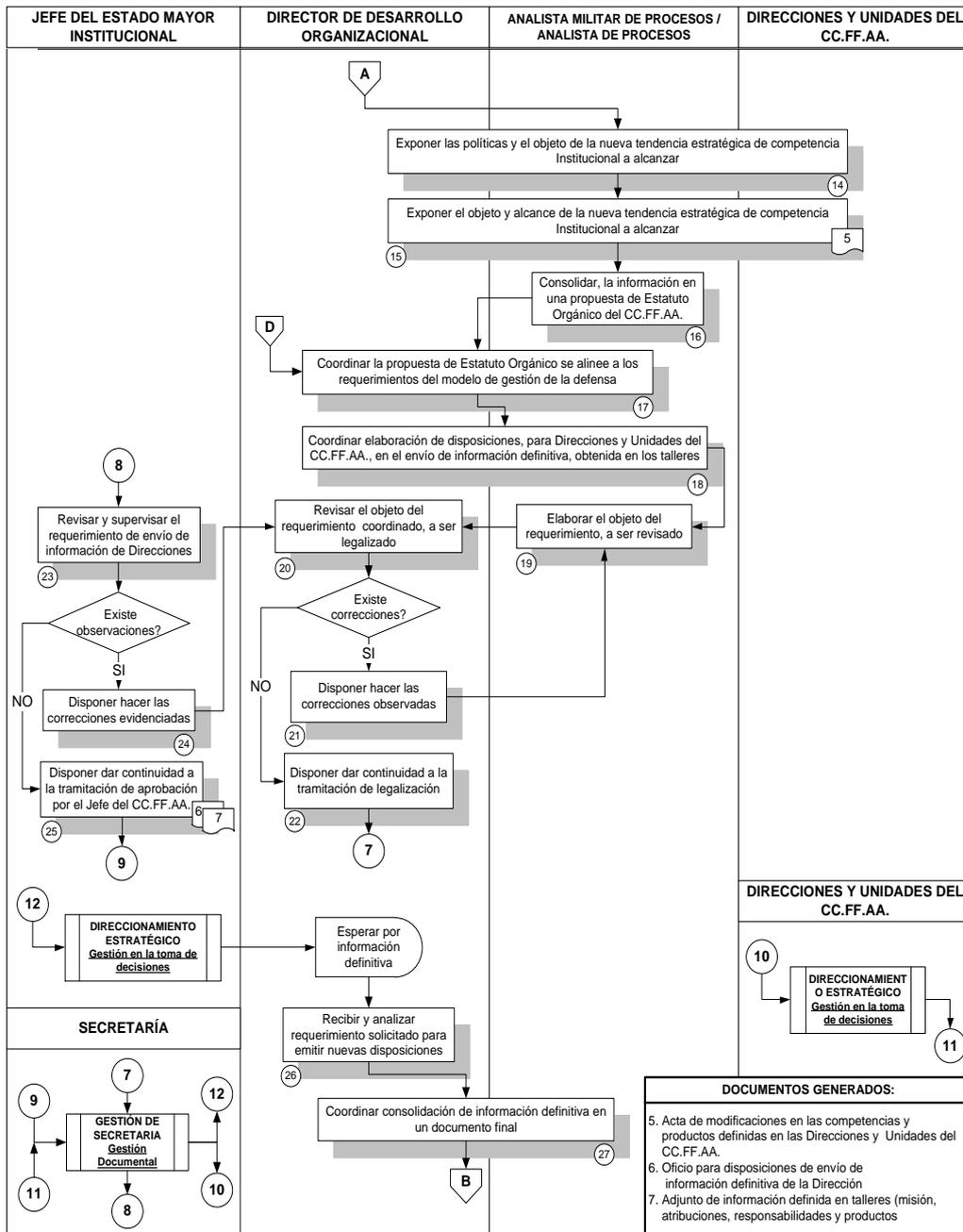
El inicio del subproceso es generado por la necesidad institucional de cambiar o mejorar el estatuto orgánico del CC.FF.AA. Mediante un memorándum del Jefe de Estado Mayor Institucional al Director de Desarrollo Institucional se procede a la ejecución como se detalla a continuación en la Figura 9:

MACROPROCESO:	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA INSTITUCIONAL	PROCESO:	DISEÑO ORGANIZACIONAL	
SUBPROCESO:	Apreciación del Estatuto Orgánico del CC.FF.AA.	FECHA:	08-03-2017	Revisado por : CRNL. EMC FRANCISCO BASSIGNANA
PROPOSITO DEL SUB PROCESO:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los productos y servicios de acuerdo a la normativa legal vigente, y las competencias de gestión a cumplir en los diferentes niveles del sub sistema Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, alineados al Modelo de Gestión de la Defensa.</li> </ul>			



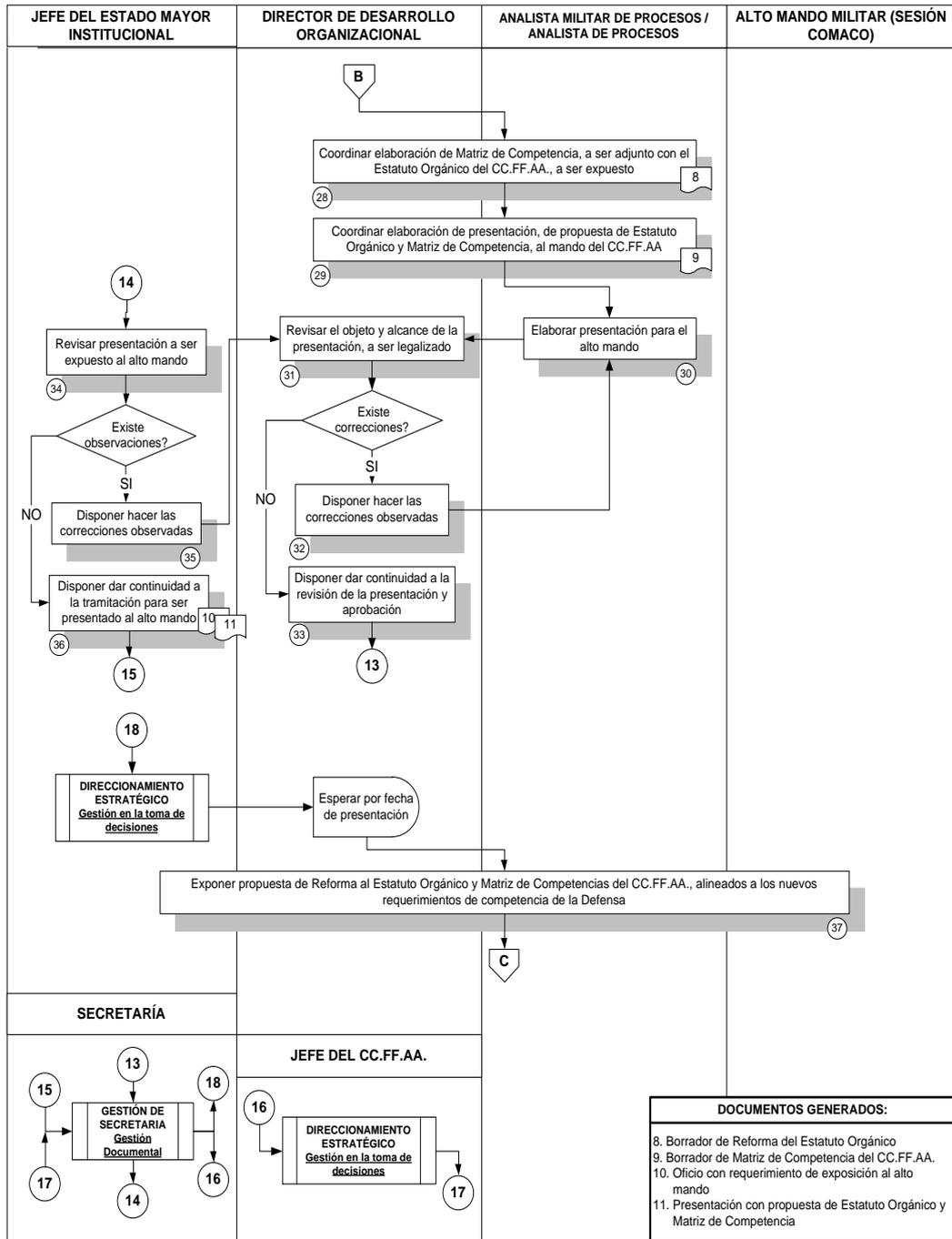
CONTINÚA →

MACROPROCESO:	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA INSTITUCIONAL	PROCESO:	DISEÑO ORGANIZACIONAL	
SUBPROCESO:	Apreciación del Estatuto Orgánico del CC.FF.AA.	FECHA:	08-03-2017	Revisado por : CRNL. EMC FRANCISCO BASSIGNANA
PROPOSITO DEL SUB PROCESO:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los productos y servicios de acuerdo a la normativa legal vigente, y las competencias de gestión a cumplir en los diferentes niveles del sub sistema Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, alineados al Modelo de Gestión de la Defensa.</li> </ul>			



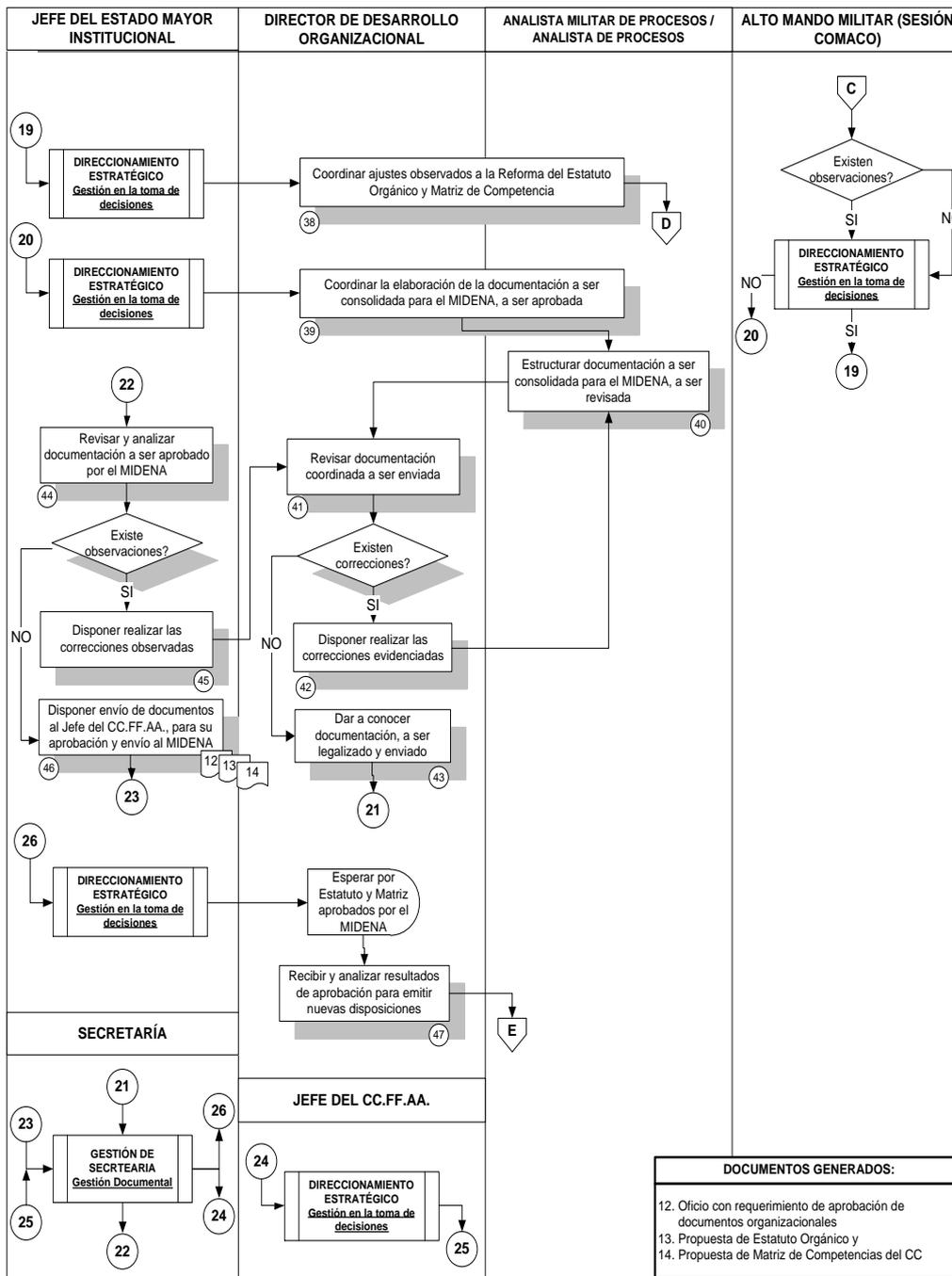
CONTINÚA →

MACROPROCESO:	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA INSTITUCIONAL	PROCESO:	DISEÑO ORGANIZACIONAL	
SUBPROCESO:	Apreciación del Estatuto Orgánico del CC.FF.AA.	FECHA:	08-03-2017	Revisado por : CRNL. EMC FRANCISCO BASSIGNANA
PROPOSITO DEL SUB PROCESO:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los productos y servicios de acuerdo a la normativa legal vigente, y las competencias de gestión a cumplir en los diferentes niveles del sub sistema Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, alineados al Modelo de Gestión de la Defensa.</li> </ul>			



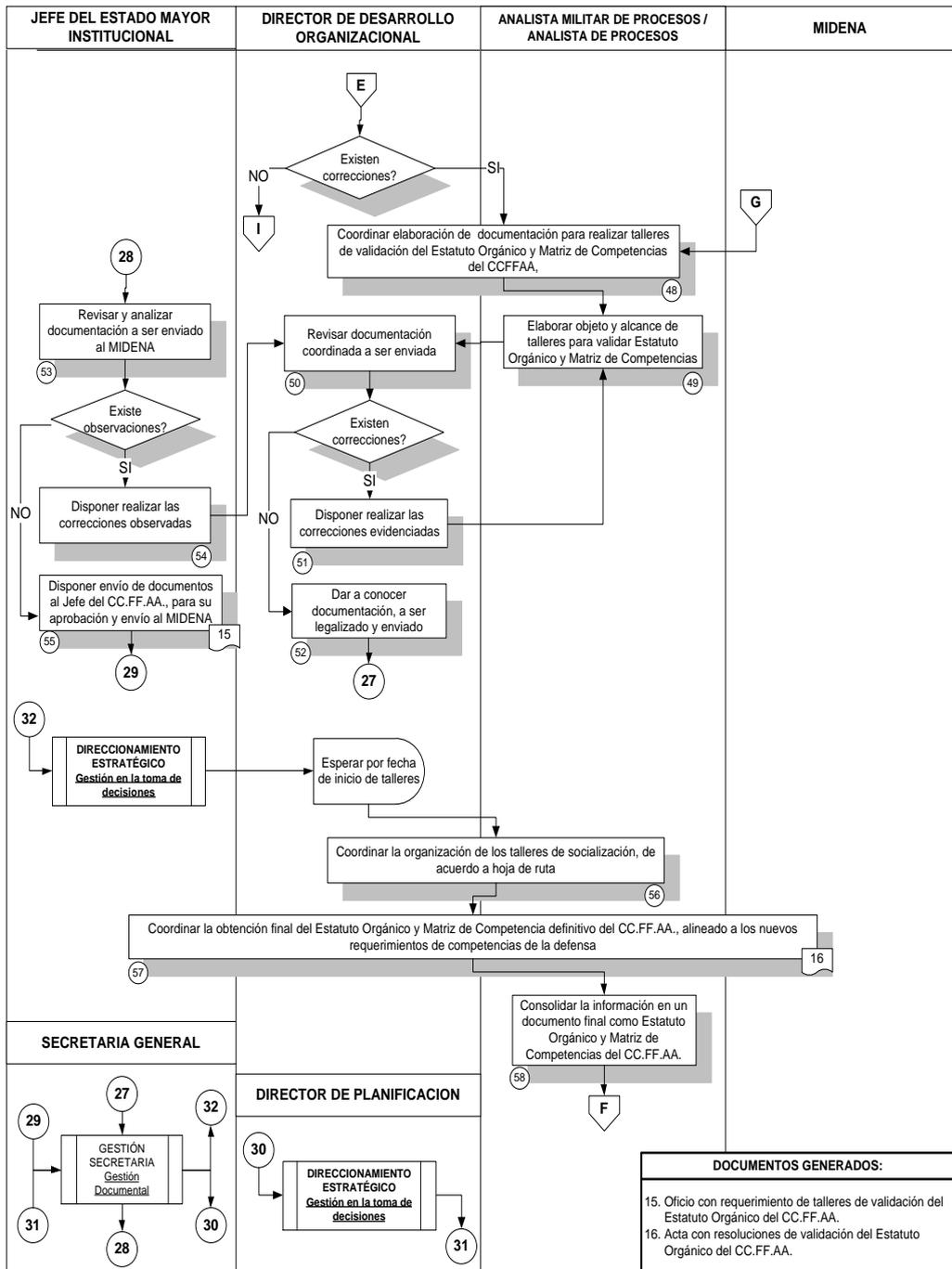
CONTINÚA →

MACROPROCESO:	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA INSTITUCIONAL	PROCESO:	DISEÑO ORGANIZACIONAL	
SUBPROCESO:	Apreciación del Estatuto Orgánico del CC.FF.AA.	FECHA:	08-03-2017	Revisado por : CRNL. EMC FRANCISCO BASSIGNANA
PROPOSITO DEL SUB PROCESO:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los productos y servicios de acuerdo a la normativa legal vigente, y las competencias de gestión a cumplir en los diferentes niveles del sub sistema Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, alineados al Modelo de Gestión de la Defensa.</li> </ul>			



CONTINÚA →

MACROPROCESO:	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA INSTITUCIONAL	PROCESO:	DISEÑO ORGANIZACIONAL	
SUBPROCESO:	Apreciación del Estatuto Orgánico del CC.FF.AA.	FECHA:	08-03-2017	Revisado por : CRNL. EMC FRANCISCO BASSIGNANA
PROPOSITO DEL SUB PROCESO:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los productos y servicios de acuerdo a la normativa legal vigente, y las competencias de gestión a cumplir en los diferentes niveles del sub sistema Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, alineados al Modelo de Gestión de la Defensa.</li> </ul>			

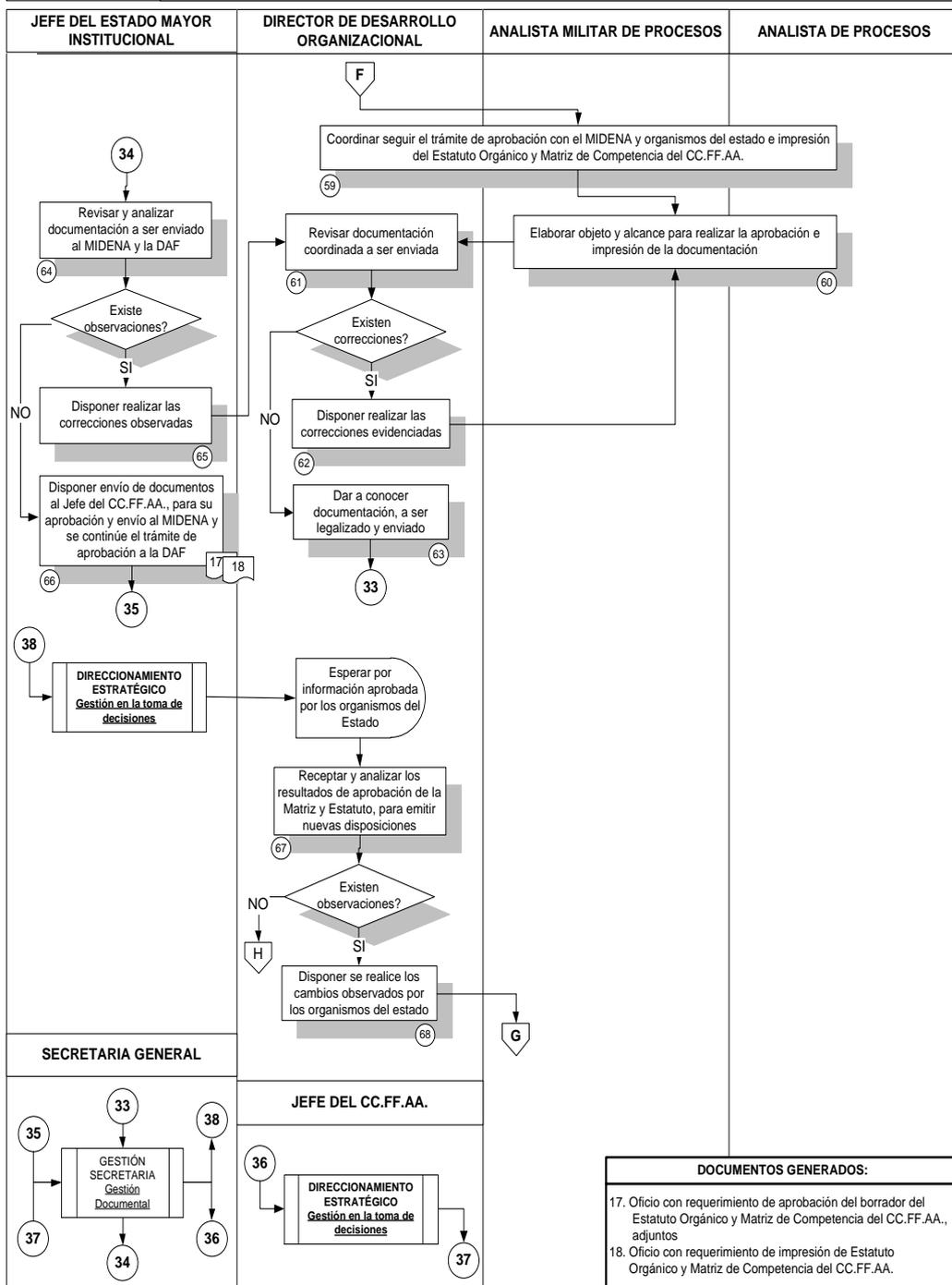


CONTINÚA →

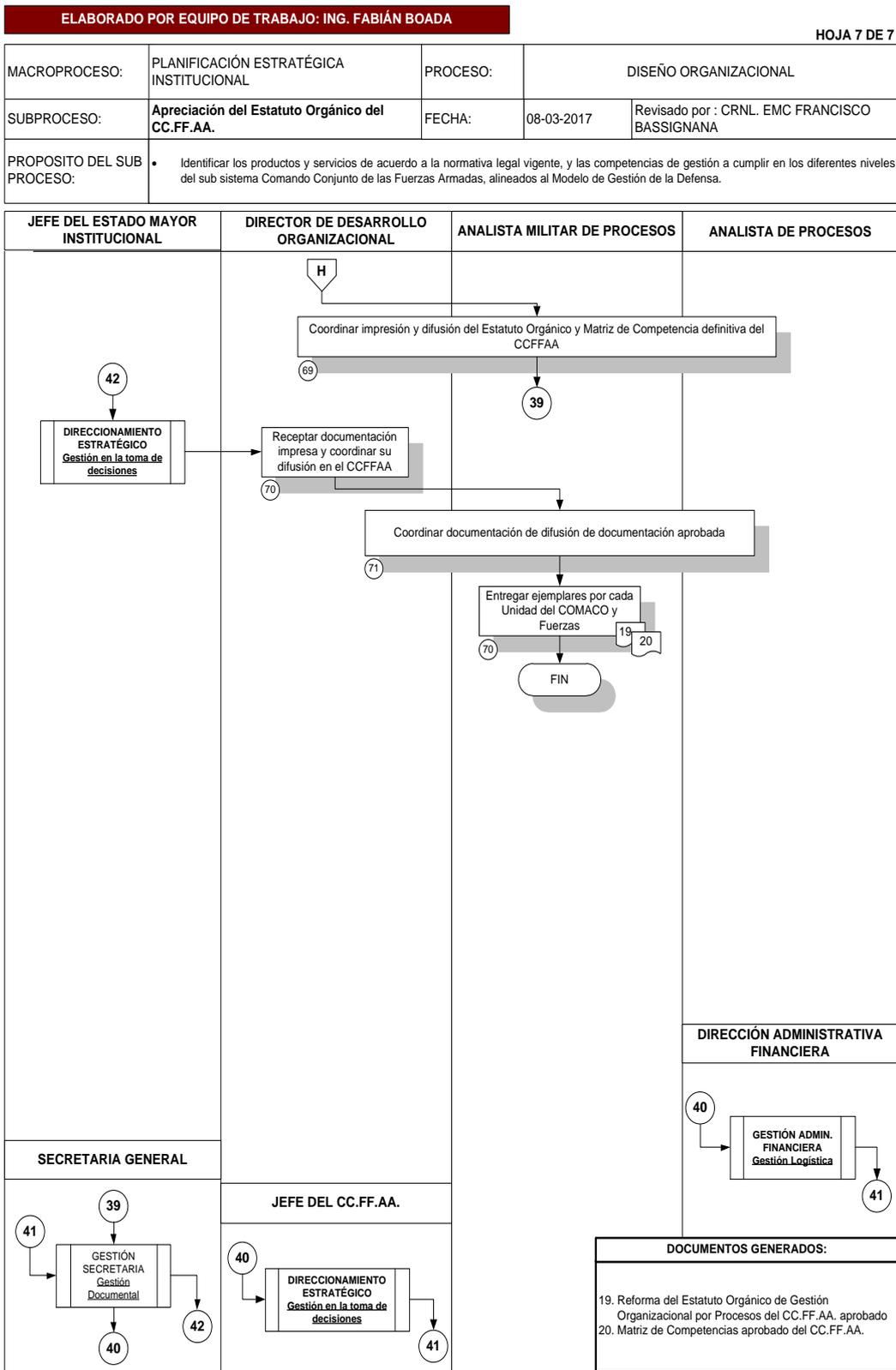
ELABORADO POR EQUIPO DE TRABAJO: ING. FABIÁN BOADA

HOJA 6 DE 7

MACROPROCESO:	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA INSTITUCIONAL	PROCESO:	DISEÑO ORGANIZACIONAL	
SUBPROCESO:	Apreciación del Estatuto Orgánico del CC.FF.AA.	FECHA:	08-03-2017	Revisado por : CRNL. EMC FRANCISCO BASSIGNANA
PROPOSITO DEL SUB PROCESO:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los productos y servicios de acuerdo a la normativa legal vigente, y las competencias de gestión a cumplir en los diferentes niveles del sub sistema Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, alineados al Modelo de Gestión de la Defensa.</li> </ul>			



CONTINÚA →



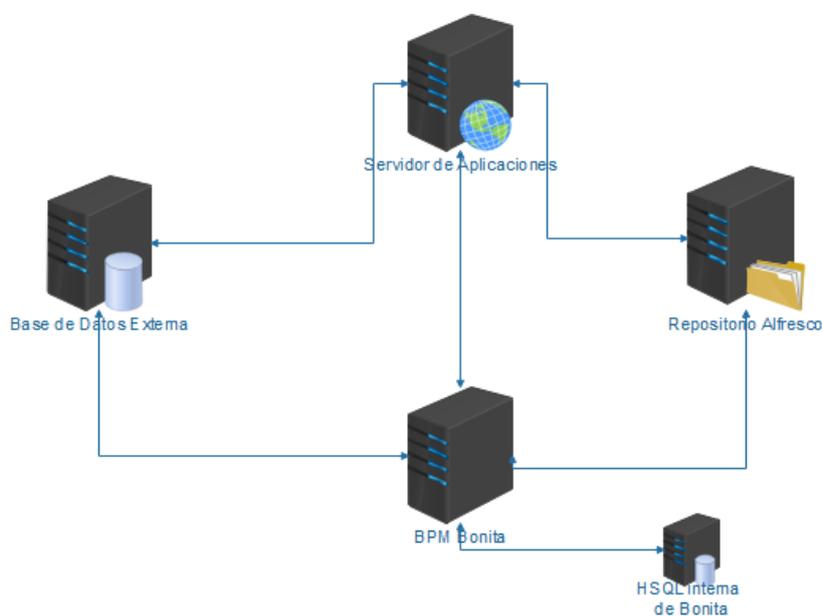
**Figura 10** **Apreciación del Estatuto Orgánico del CC.FF.AA.**

Fuente: (COMACO, 2017)

### 3.2. DISEÑO DE LA APLICACIÓN

De acuerdo a la metodología a utilizar (XP), para el diseño se consideró inicialmente los casos de uso o historias de usuarios con el objeto de establecer los requerimientos del proyecto y definir la estructura del sistema.

La panorámica general de la estructura es trascendental, porque permite visualizar los componentes de los diferentes módulos a implementar en la propuesta de implementación.



**Figura 11 Diagrama General del Proyecto**

#### 3.2.1. Requisitos Funcionales Historias de usuarios

Las historias de usuarios permiten especificar los requisitos del software, consiste en obtener información detallada de las características del sistema por parte del cliente, esta información proporciona los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto.

La información obtenida del cliente debe ser clara, completa y precisa, de tal forma que permita una fluidez en la elaboración del proyecto. Se realizan reuniones de trabajo con las siguientes características:

- En cada reunión se detalla el inicio y el avance del proyecto para que sea revisado por el cliente.
- En todas las reuniones se transcriben los requerimientos para la historia de usuarios.
- Todas las reuniones se realizan en el COMACO.
- Se establece los actores que interactuarán en el sistema Workflow.
- Se determina la unificación de ciertas actividades de los procesos para mejorar su automatización.

### **Descripción de Actores.**

- ALTO MANDO MILITAR (COMACO): Organismo encargado de aprobar y enviar al MIDENA el consolidado de los procesos a ser considerados para su legalización.
- JEFE DE ESTADO MAYOR INSTITUCIONAL: Es el responsable de aceptar el proceso en sus diferentes subprocesos y responsable de enviar los documentos al COMACO, recepta la documentación a través del sistema informático, supervisando la documentación en el que se encuentra el Instructivo adjunto al oficio respectivo, corroborando su estructura, objetivos, alcance y cronograma de trabajo a ejecutar y que se encuentre bajo los criterios doctrinarios institucionales
- DIRECTOR DE DESARROLLO ORGANIZACIONAL: Encargado de generar el inicio del proceso, su revisión y organización de las reuniones y actividades durante la ejecución de las mismas, es el administrador de aprobar los documentos generados por los analistas.
- ANALISTA MILITAR DE PROCESOS: Coordina con el analista de procesos para el asesoramiento de la elaboración de todo tipo de documento que posee el proceso.
- ANALISTA DE PROCESOS: En coordinación con el analista Militar de Procesos, deben elaborar todo el contenido del Instructivo, de acuerdo a la estructura documental estandarizada,

para establecer el alcance de la gestión a realizar y los objetivos que se han propuesto para definir o redefinir la misión organizacional, las atribuciones, responsabilidades, productos y servicios, de los interesados.

En el transcurso del proceso, la Secretaria de la JEMI es la encargada de enviar la documentación aprobada por el gestor documental, a las entidades departamentales del COMACO o a su vez al MIDENA.

Los requerimientos obtenidos de las historias de usuarios están sujetos a ser modificados o remplazados por las alteraciones en los requisitos del cliente y determinada para el personal de programadores.

Se detalla a continuación las Historias de Usuarios:

**Tabla 5**  
**Historia de Usuario Crear Actor**

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> HU01	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre Historia:</b> Crear perfiles de actores	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos Estimados:</b> 1	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Programador Responsable:</b> Equipo de desarrollo	
<b>Descripción:</b> Le permitirá al administrador crear un nuevo perfil de usuario.	
<b>Observaciones:</b> Verificar que los campos se encuentren llenados correctamente. El sistema dará mensajes de advertencia de que los campos obligatorios están vacíos.	

**Tabla 6**  
**Historia de Usuario Modificar Actor**

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> HU02	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre Historia:</b> Modificar Datos de Usuario	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos Estimados:</b> 2	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Programador Responsable:</b> Equipo de Desarrollo	
<b>Descripción:</b> Le permitirá al administrador modificar usuario y contraseña del usuario creado anteriormente.	
<b>Observaciones:</b> Se actualizara la información ingresada en la base de datos del sistema.	

**Tabla 7**  
**Historia de Usuario Crear Roles**

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> HU03	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre Historia:</b> Crear roles de actores	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos Estimados:</b> 2	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Programador Responsable:</b> Equipo de desarrollo	
<b>Descripción:</b> Le permitirá al administrador crear un rol para cada actor.	
<b>Observaciones:</b> Verificar que los campos se encuentren llenados correctamente.	

**Tabla 8**  
**Historia de Usuario Generación de Documentos**

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> HU04	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre Historia:</b> Crear documentos	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos Estimados:</b> 1.5	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Programador Responsable:</b> Equipo de desarrollo	
<b>Descripción:</b> Le permitirá al administrador crear documentos.	
<b>Observaciones:</b> Verificar que los campos se encuentren completos correctamente.	

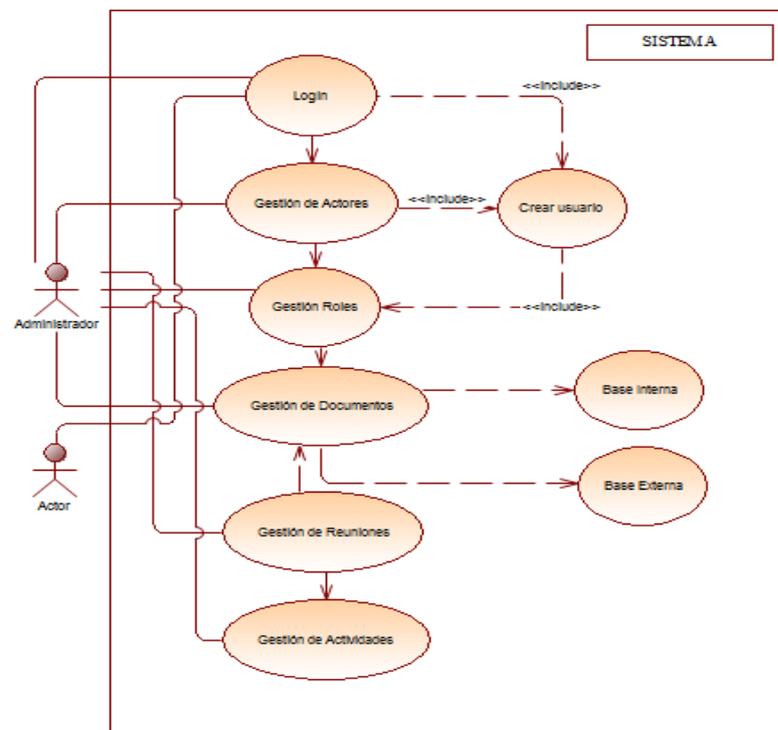
**Tabla 9**  
**Historia de Usuario Crear Reuniones**

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> HU05	<b>Usuario:</b> Administrador, Usuario
<b>Nombre Historia:</b> Crear reuniones	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos Estimados:</b> 2	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Programador Responsable:</b> Equipo de desarrollo, Usuario	
<b>Descripción:</b> Le permitirá al administrador y al usuario crear reuniones de trabajo.	
<b>Observaciones:</b> Verificar que los campos se encuentren completos correctamente.	

**Tabla 10**  
**Historia de Usuario Crear Actividades**

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> HU06	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre Historia:</b> Crear actividades	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos Estimados:</b> 2	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Programador Responsable:</b> Equipo de desarrollo	
<b>Descripción:</b> Le permitirá al administrador y usuario crear actividades entre los actores.	
<b>Observaciones:</b> Verificar que los campos se encuentren completos correctamente.	

### 3.2.1.1. Especificación de las Historias de Usuarios



**Figura 12 Especificación de Historias de Usuarios**

### 3.2.1.2. Diagrama de Secuencia

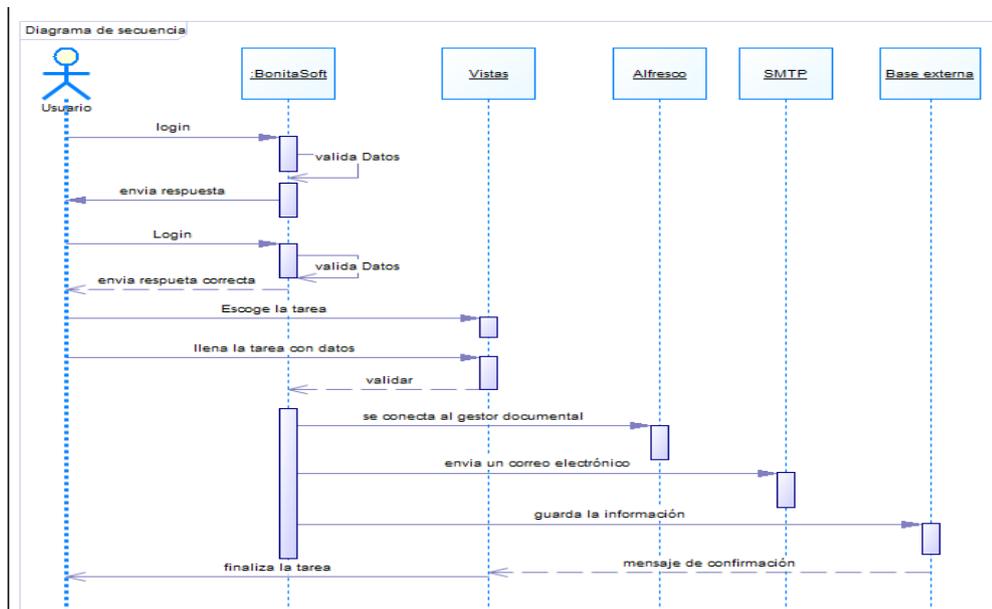


Figura 13 Diagrama de secuencia del sistema

### 3.2.2. Requisitos No Funcionales

#### Requisitos de Interfaz

- El sistema tiene la interfaz en idioma español.
- El sistema permite visualizar toda la información requerida.
- El sistema es versátil en la presentación de la información así como el texto, iconos, etc.

#### Requisitos de Navegación

- La interfaz está basada en ventanas y permite el despliegue de menús seleccionables dentro de la misma.
- Las medidas de seguridad del sistema por defecto son de los browser.
- El sistema posee botones de navegación estándar (inicio, atrás, imprimir, salir).

**Requisitos de usabilidad.**

- El sistema cuenta con una interfaz propia de Bonitasoft, simple y de fácil uso.
- El sistema muestra mensajes de error en los campos que requieran ser llenados de acuerdo a las actividades a realizarse dentro del mismo.
- El sistema no permite guardar operaciones no concluidas.

**Requisitos de escalabilidad.**

- El sistema se encuentra en capacidad de permitir cambios con nuevas funcionalidades.

**Requisitos operacionales**

- El sistema cuenta con obligatoriedad de campos.
- El sistema restringe el ingreso de tipos de datos inválidos en los diferentes campos.
- El sistema cuenta con validaciones de contraseñas para el acceso de usuarios.

**Requisitos de seguridad**

- El sistema mantiene un grado de confidencialidad de la información.
- El sistema maneja de manera íntegra la información almacenada.
- El sistema maneja la disponibilidad de información de acuerdo a los niveles de acceso que tenga el usuario.

**Requisitos hardware**

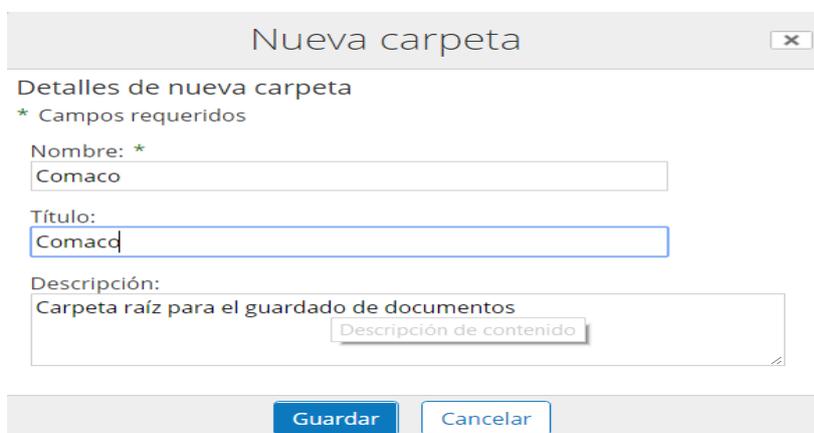
- Para implementar el sistema es necesario contar con un computador con Sistema Operativo Windows 7, memoria RAM de por lo menos 4 GB y disponibilidad en disco de 100 GB.

### 3.2.3. Gestor Documental

“Alfresco es un sistema de administración de contenidos de código fuente libre, desarrollado en Java, basado en estándares abiertos y de escala empresarial para sistemas operativos tipo Windows, Unix Solaris y algunas versiones de Linux. Está diseñado para usuarios que requieren un alto grado de modularidad y rendimiento escalable. Alfresco incluye un repositorio de contenidos, un framework de portal web para administrar y usar contenido estándar en portales, un sistema de administración de contenido web, capacidad de virtualizar aplicaciones web y flujo de trabajo en jBPM”. (Wikipedia, Alfresco, 2016)

Para el gestor documental se utiliza la última versión de Alfresco Community (alfresco-community-installer-201702-win-x64.exe).

Después de instalar el gestor documental se ingresa a ALFRESCO SHARE, primero se realiza la creación de la carpeta contenedora de los documentos que se utilizan en el proceso.



The image shows a dialog box titled "Nueva carpeta" (New folder) with a close button (X) in the top right corner. Below the title bar, the text "Detalles de nueva carpeta" (Details of new folder) is displayed, followed by a note: "\* Campos requeridos" (Required fields). There are three input fields: "Nombre: \*" (Name) containing "Comaco", "Título:" (Title) containing "Comacq", and "Descripción:" (Description) containing "Carpeta raíz para el guardado de documentos". A tooltip "Descripción de contenido" (Content description) is visible over the description field. At the bottom, there are two buttons: "Guardar" (Save) and "Cancelar" (Cancel).

**Figura 14 Creación de carpetas**

Alfresco permite la jerarquización de las carpetas por disponibilidad de ficheros para el uso organizado de la información.

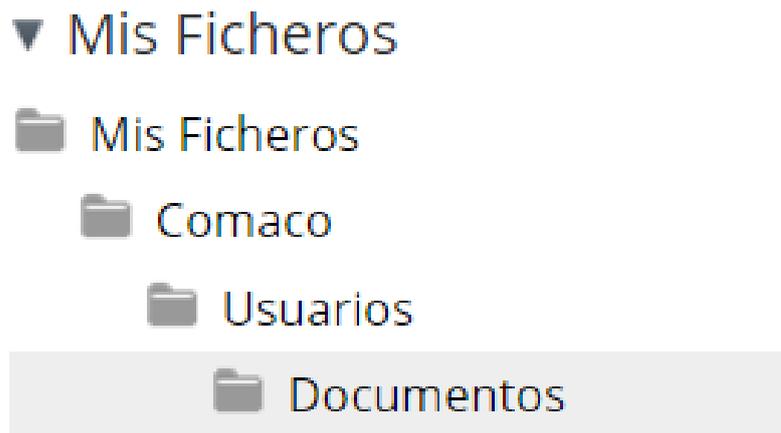


Figura 15 Organización de carpetas

### 3.2.4. Base de Datos

#### Base de datos Interna.

BonitaSoft tiene una base interna propia del software, en la que se genera todas las tablas de conexiones a los procesos a ejecutar, como se observa en la Figura 16, se encuentra la tabla de actor que se generó anteriormente en el proyecto, también se observa el ejemplo SQL Script que se puede ejecutar.

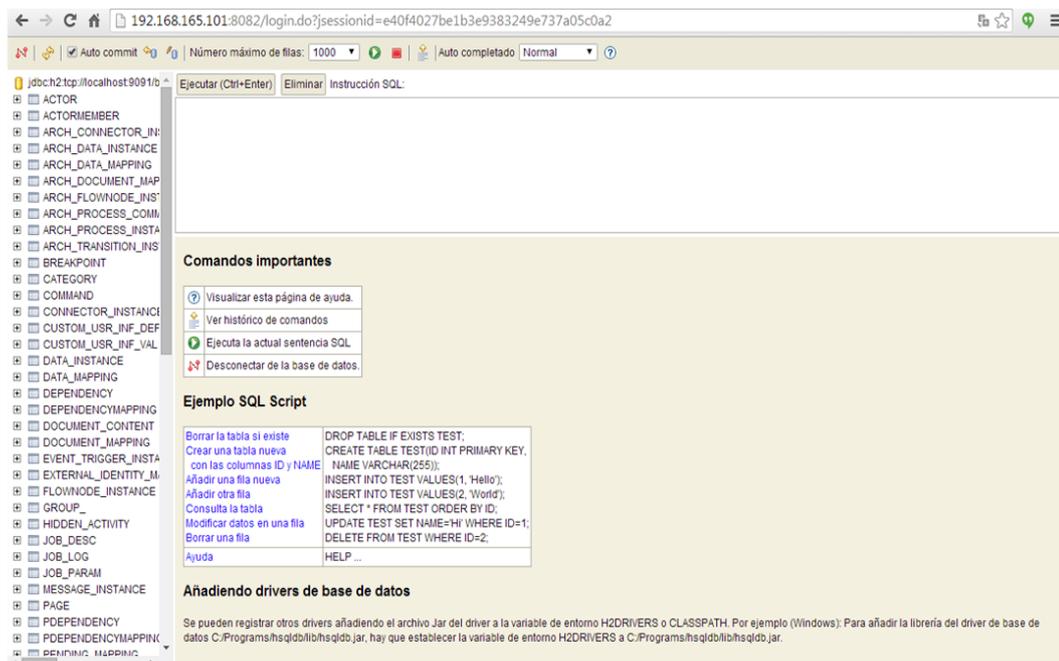


Figura 16 Base de Datos H2

## Base de Datos Externa

Para la base externa se instala MySQL, según su Oracle “es la base de datos de código abierto más popular del mundo. Con su rendimiento, confiabilidad y facilidad de uso comprobados, MySQL se ha convertido en la principal opción de base de datos para aplicaciones basadas en la Web, utilizada por propiedades web de alto perfil como Facebook, Twitter y YouTube. Además, es una alternativa extremadamente popular como base de datos integrada, distribuida por miles de ISV y OEM”. (Oracle, 2010)

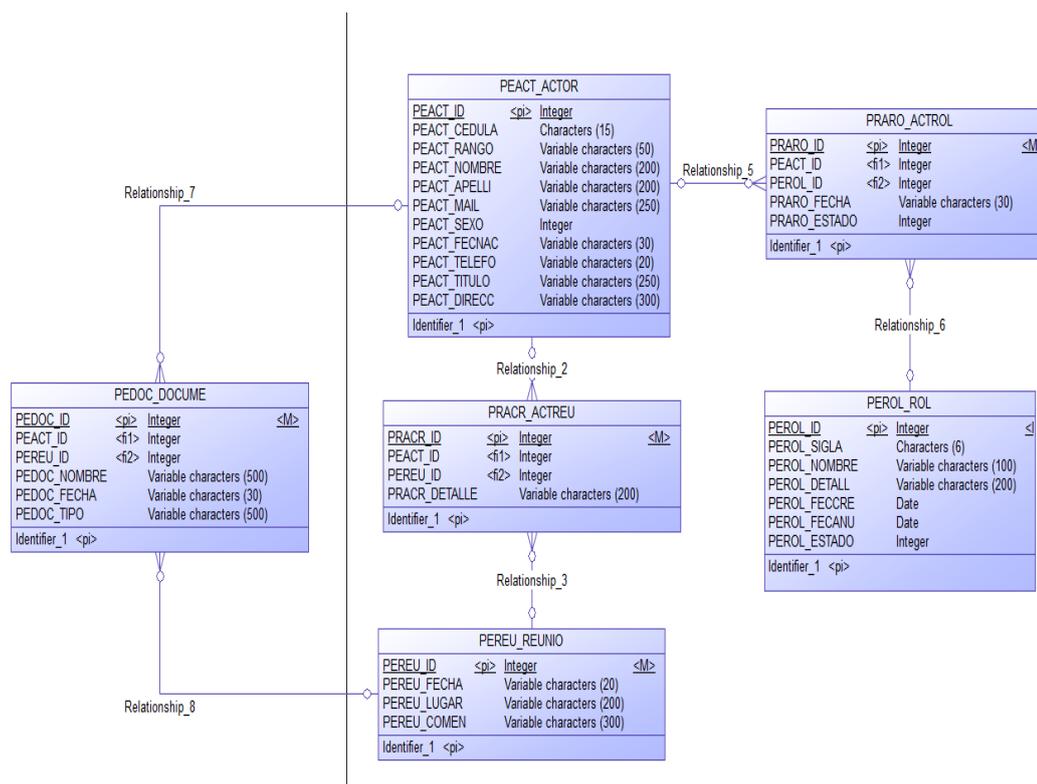
MySQL es un sistema gestor de base de datos relacional de gran facilidad de uso e importante rendimiento. La implementación de una base de datos con este gestor simple y sin inconvenientes, razón por la cual se utiliza en este proyecto, además de las características de seguridad y eficiencia en cuanto a los datos se refiere.

El lenguaje de programación en que está desarrollado MySQL es C/C++, su API tiene disponibilidad en casi todas las plataformas (C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python) y una gran capacidad para guardar registros, lo que permite soportar algunos métodos de almacenamiento. A realizar peticiones al gestor su réplica es oportuna, permite su conexión por medio de protocolos TCP/IP, sockets UNIX y sockets NT.

Por lo mostrado anteriormente se instala la base de datos una vez concluido el modelo lógico y físico, el nombre de la base de datos es:

**comacoProcesos.** Hace referencia a que se guarda la información de las tareas del proceso, haciendo énfasis en el registro del nombre de los documentos que se archivan en el repositorio de Alfresco para disponer de un historial.

En la Figura 17 se observa que todas las tablas tienen su clave primaria como autoincremental.



**Figura 17 Diagrama de Tablas de la BD**

A continuación se detalla las tablas del diagrama de clases de la BD comacoProcesos:

**Tabla 11**  
**Detalle de las Tablas del Sistema**

Tabla	Detalle
<b>PEROL_ROL</b>	Tabla para almacenar información a detalle sobre un rol del sistema
<b>PEACT_ACTOR</b>	Tabla que guarda información sobre los diferentes actores del CC.FF.AA
<b>PRARO_ACTROL</b>	Tabla que almacena información sobre la relación que existe entre un usuario y su rol
<b>PEREU_REUNIO</b>	Tabla que almacena la información de cada reunión que se realice, la misma que sirve para tener registros detallados de las tareas.

**CONTINÚA →**

<b>PRACR_ACTREU</b>	Tabla que guarda datos sobre la relación que existe entre un actor y una reunión
<b>PEDOC_DOCUME</b>	Tabla que almacena información sobre los documentos que se suben al gestor de base de datos ALFRESCO

**Tabla 12**  
**Detalle de la tabla de rol (PEROL\_ROL)**

<b>Nombre</b>	<b>Comentario</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Tamaño</b>
<b>PEROL_ID</b>	Id de la tabla	Integer autoincrement	
<b>PEROL_SIGLA</b>	Sigla de los roles ingresados	Characters (6)	6
<b>PEROL_NOMBRE</b>	Nombre de cada Rol	Variable characters (100)	100
<b>PEROL_DETALL</b>	Detalle de cada Rol	Variable characters (200)	200
<b>PEROL_FECCRE</b>	Fecha de creación de un rol.	Variable characters (30)	30
<b>PEROL_FECANU</b>	Fecha de Anulación de un Rol	Variable characters (30)	30
<b>PEROL_ESTADO</b>	Estado de un Rol, 1 es para activo y 2 para anulado	Integer	

**Tabla 13**  
**Detalle de la tabla de rol (PEACT\_ACTOR)**

<b>Nombre</b>	<b>Comentario</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Tamaño</b>
<b>PEACT_ID</b>	Id de la tabla	Integer autoincrement	
<b>PEACT_CEDULA</b>	Cedula de un Actor	Characters (15)	15
<b>PEACT_RANGO</b>	Rango de un Actor en caso de ser Militar	Variable characters (50)	50
<b>PEACT_NOMBRE</b>	Nombres del Actor	Variable characters (200)	200

**CONTINÚA →**

<b>PEACT_APELLI</b>	Apellidos del Actor	Variable characters (200)	200
<b>PEACT_MAIL</b>	Correo Electrónico del Actor	Variable characters (250)	
<b>PEACT_SEXO</b>	Genero del actor, 1 es para Masculino y 2 Femenino	Integer	
<b>PEACT_FECNAC</b>	Fecha de nacimiento del actor	Variable characters (30)	30
<b>PEACT_TELEFO</b>	Teléfono del actor	Variable characters (20)	20
<b>PEACT_TITULO</b>	Título profesional del Actor	Variable characters (250)	250
<b>PEACT_DIRECC</b>	Dirección de domicilio del Actor	Variable characters (300)	300

**Tabla 14**  
**Detalle de la tabla de rol (PRARO\_ACTROL)**

<b>Nombre</b>	<b>Comentario</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Tamaño</b>
<b>PRARO_ID</b>	Id de la tabla	Integer autoincrement	
<b>PEACT_ID</b>	Clave foránea con la tabla PEACTION_ACTOR	Integer autoincrement	
<b>PEROL_ID</b>	Clave foránea con la tabla PEROL_ROL	Integer autoincrement	
<b>PRARO_FECHA</b>	Fecha de la creación de la relación entre un actor y un rol	Variable characters (30)	30
<b>PRARO_ESTADO</b>	Estado de la relación entre un actor y un rol, 1 es para activo y 2 para inactivo	Integer	

**Tabla 15**  
**Detalle de la tabla de rol (PEREU\_REUNIO)**

Nombre	Comentario	Tipo de Dato	Tamaño
<b>PEREU_ID</b>	Id de la Tabla		
<b>PEREU_FECHA</b>	Fecha en que se celebrara la reunión planificada	Variable characters (30)	30
<b>PEREU_LUGAR</b>	Lugar de la reunión planificada	Variable characters (300)	300
<b>PEREU_COMEN</b>	Comentario sobre la reunión planificada	Variable characters (300)	300

**Tabla 16**  
**Detalle de la tabla de rol (PRACR\_ACTREU)**

Nombre	Comentario	Tipo de Dato	Tamaño
<b>PRACR_ID</b>	Id de la tabla	Integer autoincrement	
<b>PEACT_ID</b>	Clave foránea con la tabla PEACTION_ACTOR	Integer autoincrement	
<b>PEREU_ID</b>	Clave foránea con la tabla PEREU_REUNIO	Integer autoincrement	
<b>PRACR_DETALLE</b>	Detalle sobre la relación entre un actor y una reunión.	Variable characters (200)	200

**Tabla 17**  
**Detalle de la tabla de rol (PERDOC\_DOCUME)**

Nombre	Comentario	Tipo de Dato	Tamaño
<b>PERDOC_ID</b>	Id de la tabla	Integer autoincrement	
<b>PEACT_ID</b>	Clave foránea con la tabla PEACTION_ACTOR	Integer autoincrement	
<b>PEREU_ID</b>	Clave foránea con la tabla PEREU_REUNIO	Integer autoincrement	
<b>PERDOC_NOMBRE</b>	Nombre del documento subido al repositorio de Alfresco	Variable characters (500)	500
<b>PERDOC_FECHA</b>	Fecha en que se sube el documento a al repositorio de Alfresco	Variable characters (30)	30

**CONTINÚA →**

<b>PEDOC_TIPO</b>	Tipo de documento, puede ser un documento de tipo reunión o un documento generado	Variable characters (500)	500
-------------------	---	---------------------------	-----

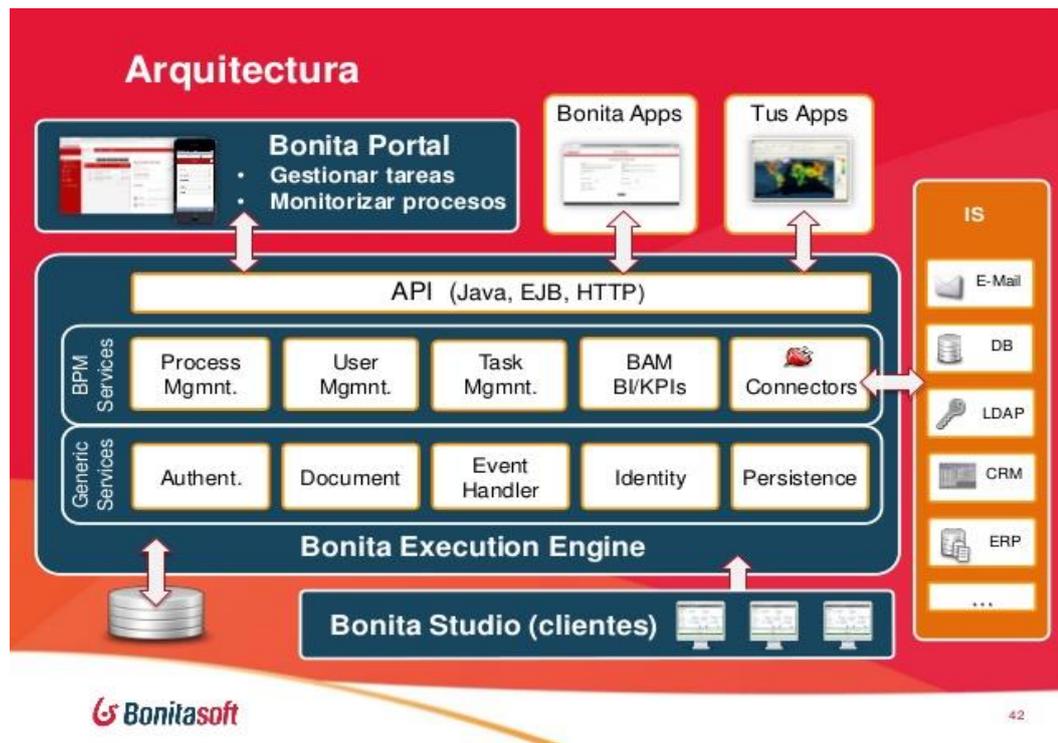
### 3.2.5. BPM BonitaSoft

Después de realizar una serie de valoraciones con los gestores que se detalló anteriormente, para la implementación del proyecto se utiliza el Software de Procesos BonitaSoft, que es de código libre y permite desarrollar la automatización de procesos del manual de la JEMI.

Bonita BPM está compuesta de 3 partes principales:

- **Bonita Studio:** permite al usuario modificar gráficamente los procesos de negocio siguiendo el estándar BPMN, puede también conectar procesos a otras piezas del sistema de información (tales como: mensajería, ERP, ECM, bases de datos...) para generar una aplicación de negocios autónoma accesible como formulario web. Bonita Studio permite también al usuario diseñar gráficamente el formulario web mostrado al usuario final para interactuar con el proceso. Además, permite al usuario comenzar con procesos diseñados con otros estándares y tecnologías tales como XPDL o jBPM, para ello, confía en Eclipse. (Wikimedia, Bonita Open Solution, 2016)
- **Bonita BPM Engine (motor):** El motor BPM es una JAVA API que permite al usuario interactuar programáticamente los procesos. Está disponible bajo licencia LGPL. Confía en Hibernate. (Wikimedia, Bonita Open Solution, 2016)
- **Bonita User Experience:** es un portal web que permite a cada usuario final gestionar en una interfaz similar a la del correo web (webmail-like) todas las tareas y procesos en las cuales él o ella está involucrado. El portal también permite al propietario de un proceso administrarlo y obtener informes sobre procesos. Éste confía en GWT. (Wikimedia, Bonita Open Solution, 2016)

En la siguiente Figura 18 se detalla la arquitectura de BonitaSoft:

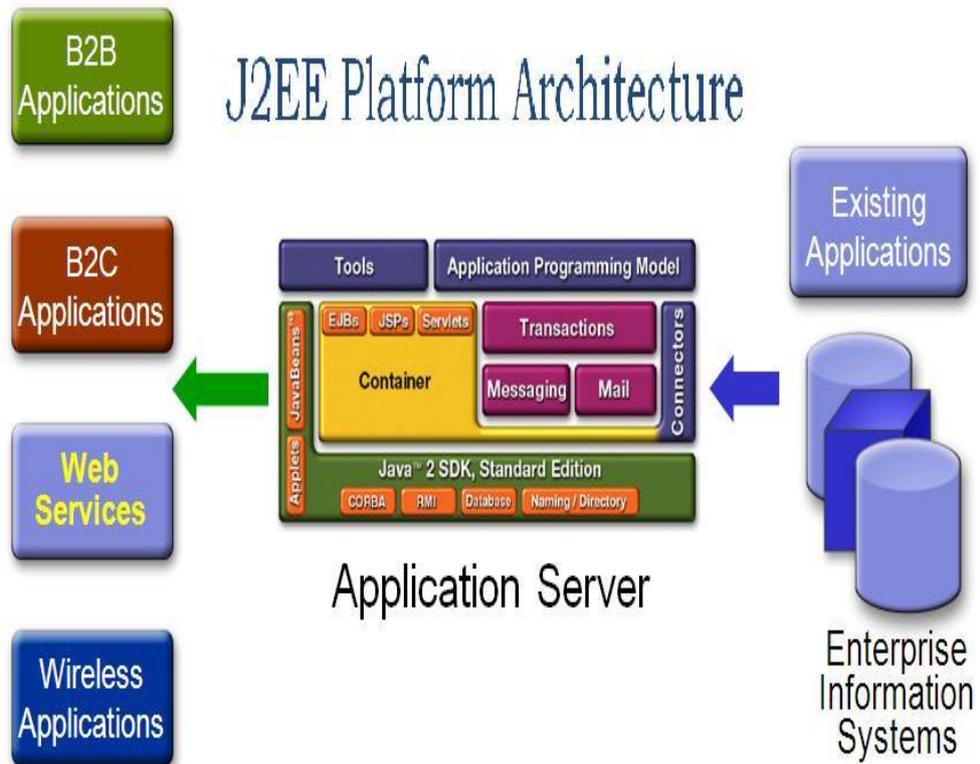


**Figura 18 Arquitectura de BonitaSoft**

Fuente: (Slideshare, 2013)

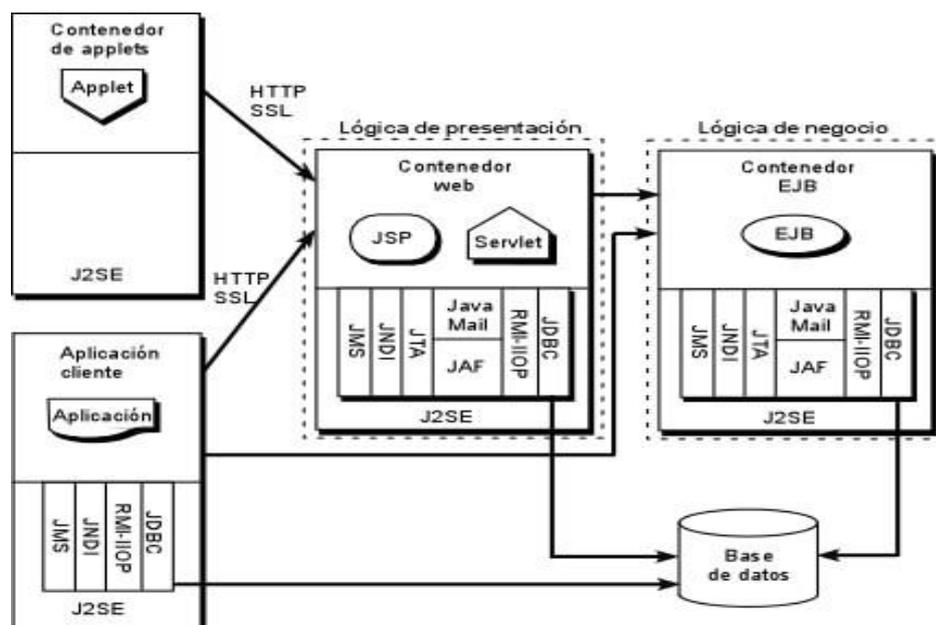
Bonita es un sistema Workflow fundamentado en J2EE, que se define como: “una plataforma para el cómputo empresarial a partir de la cual es posible el desarrollo profesional de aplicaciones empresariales distribuidas sobre una arquitectura multicapa, que son escritas con el lenguaje de programación Java y son ejecutadas desde un servidor de aplicaciones.” (FormaTalent, 2011)

En la Figura 19 se describe la estructura de una plataforma J2EE y la utilización de sus componentes para la aplicación en un servidor, que se encuentra dividido en tres partes fundamentales, la primera es el sistema de información empresarial o aplicaciones existentes, la parte intermedia es la estructura del J2EE y la parte final como resultado son en las aplicaciones que se puede emplear ella.



**Figura 19 Arquitectura de J2EE**

En la siguiente Figura 20 se encuentra detallada la lógica de modelo J2EE, que posee una lógica de negocios y una lógica de presentación, las dos se encuentran conectados a la base de datos.

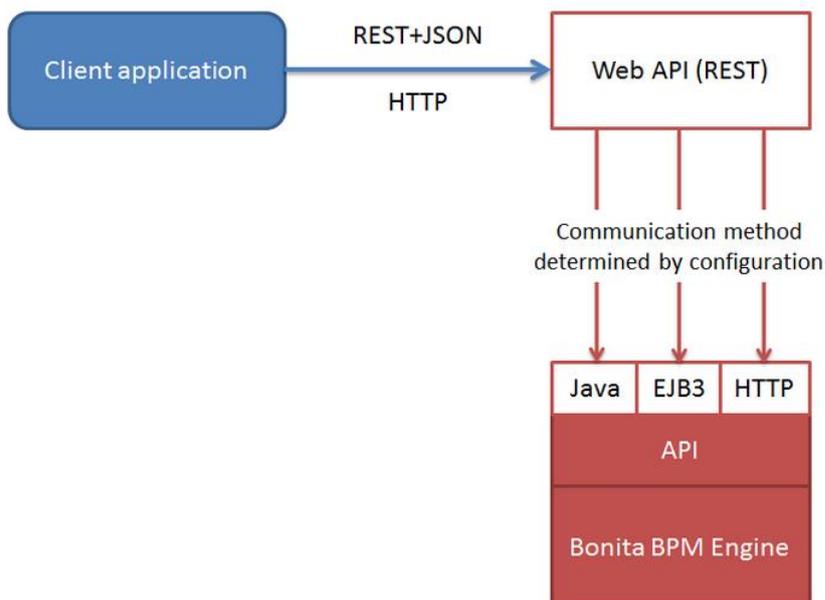


**Figura 20 Lógica de modelo de un J2EE**

Fuente: (Alicante, 2002)

J2EE se encuentra normado de acuerdo a la WFMC (Workflow Management Coalition), de tal manera que el sistema proporciona herramientas de instanciación y control de procesos, establecido en páginas web que permiten la utilización de SOAP y XML como tecnologías fundamentales para ser desarrolladas en cualquier servidor de aplicaciones o servidor web.

La característica que se destaca en Bonita como herramienta BPM es su API REST, “si cualquier aplicación utiliza una tecnología distinta de Java, puede integrarla con la solución Bonita BPM utilizando la API Web REST. Esta API proporciona acceso a todos los objetos Bonita BPM (como procesos, tareas, usuarios, conectores, etc.), para ejecutar operaciones en ellos (crear, recuperar, actualizar, eliminar). Puede utilizar estas operaciones para crear un flujo de trabajo con Bonita BPM e integrarlo en su aplicación. El motor BPM de Bonita sigue siendo responsable de ejecutar la lógica de flujo de trabajo (conectores, puertas de enlace con condiciones, mensajes, temporizadores, etc.) mientras su aplicación da acceso al flujo de trabajo. Los usuarios pueden administrar procesos y tareas y realizar actividades administrativas.” (BonitaSoft, Bonita, 2017)



**Figura 21 API REST**

Fuente: (BonitaSoft, Bonita, 2017)

### 3.3. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB

El desarrollo de la aplicación se establece en tres servicios para su mejor organización y optimización:

- **Servicios de presentación.**

**UI Designer:** “Es un entorno de desarrollo grafico para crear páginas y formularios para aplicaciones en Bonita BMP, se trata de una herramienta basada en la Web que se ejecuta desde Bonita Studio BPM”. (BonitaSoft, Bonita, 2017)

**Aplicación 6.x:** “Entorno grafico para la creación de los formularios mediante widgets, para este tipo de formulario no es necesario un contrato.

Las versiones 7.x puede usar formularios 6.x ya que cuentan con un modo heredado para compatibilidad con versiones anteriores, además se puede migrar a UI designer de ser el caso requerido.

Las dos interfaces trabajan en base a HTML extendido con AngularJS y JavaScript”. (BonitaSoft, Bonita, 2017)

- **Servicios de negocio.**

Conectores de BonitaSoft

- **Servicio de datos.**

Mysql

**Tabla 18**  
**Detalle de los lenguajes de servicios de la Aplicación Web**

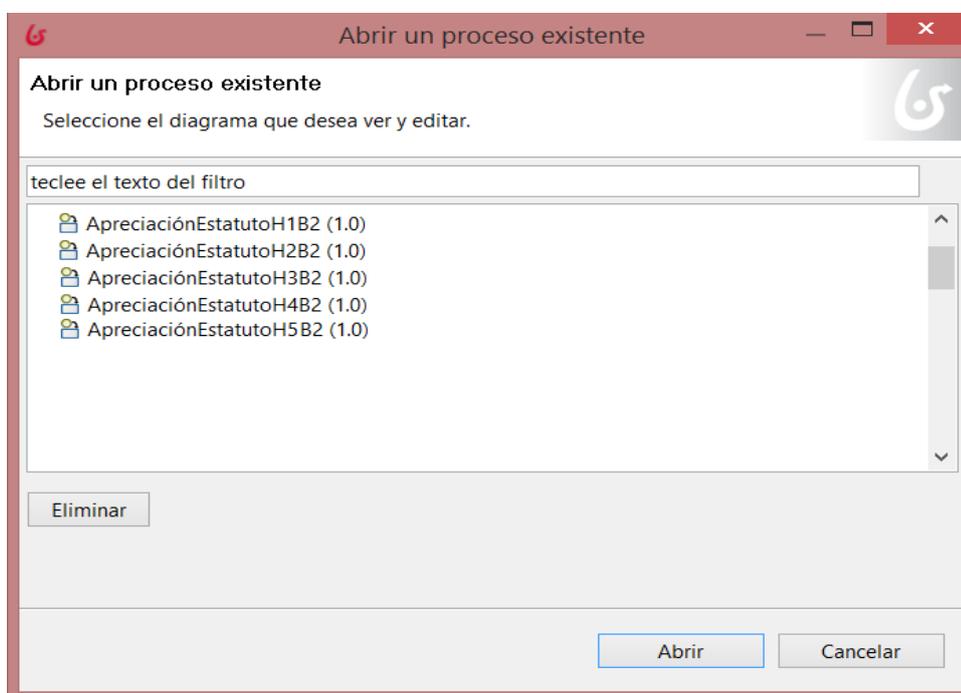
Nivel		Lenguaje
<b>Cliente</b>	Aplicación Cliente	Html
		AngularJS
		JavaScript
<b>Servidor</b>	Servidor Web	JBoss 5.1.0.
<b>Repositorio</b>	Repositorio Digital	Alfresco
	Servidor del repositorio	Tomcat
<b>Servidor de datos</b>	Base de datos	Mysql, Postgresql
	Servidor de base de datos	Apache

### 3.3.1. Distribución de la aplicación

En el proceso a implementar existen dos grupos de tareas representativas, que son la base primordial en el desarrollo de las actividades:

- Grupo de tareas para reuniones.
- Grupo de tareas para revisiones.

La aplicación está dividida en 5 subprocesos, por las características de BonitaSoft que permite un límite de tareas a ser implementadas, en la Figura 22 se observa los subprocesos del proceso “Apreciación del Estatuto Orgánico del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas”.



**Figura 22 Subprocesos**

### 3.3.2. Modelamiento

Para el modelamiento se emplea un diagrama de flujo de la plataforma BonitaSoft, que se crea un nuevo diagrama de flujo de trabajo que gráfica y automatiza el proceso de Apreciación del Estatuto Orgánico del CC.FF.AA.

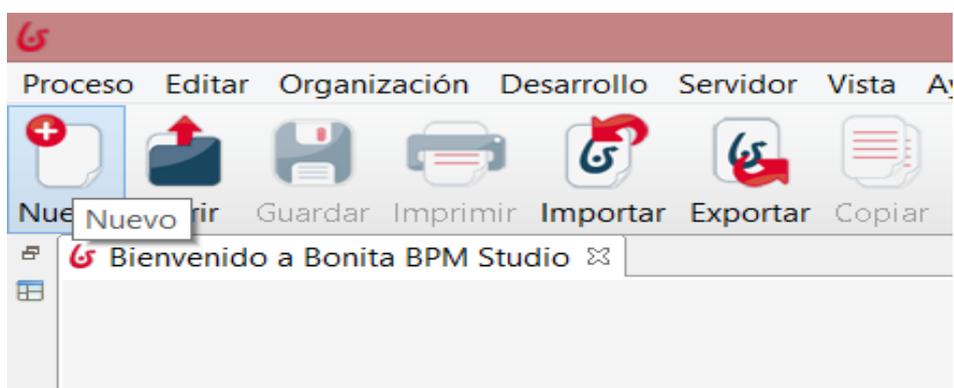
En el momento de la diagramación de un proceso, se debe tomar en cuenta los símbolos que ofrece la plataforma de Bonitasoft, estos símbolos

son una de las partes fundamentales en el desarrollo del proyecto, facilita el entendimiento y lógica del transito de la información en los diferentes pasos a seguir.

Símbolo del Componente	Objetivo del Componente
 Inicio	Representa el inicio del Proceso
 Humano	Representa una actividad donde interviene el usuario
 Tarea de Servicio	Representa una tarea de servicio, no tiene intervención del usuario.
 Compuerta XOR	Permite poner condiciones dentro del proceso.
 Transición	Para conectar las tareas, condicionales, eventos de inicio y fin.
 Lanzar Enlace	Para enlazar las tareas del proceso. (Lanzar)
 Captura Enlace	Para enlazar las tareas del proceso. (Capturar)
 Timer	Temporizador que permite esperar un tiempo dentro del proceso.
 Fin	Representa el fin del proceso.

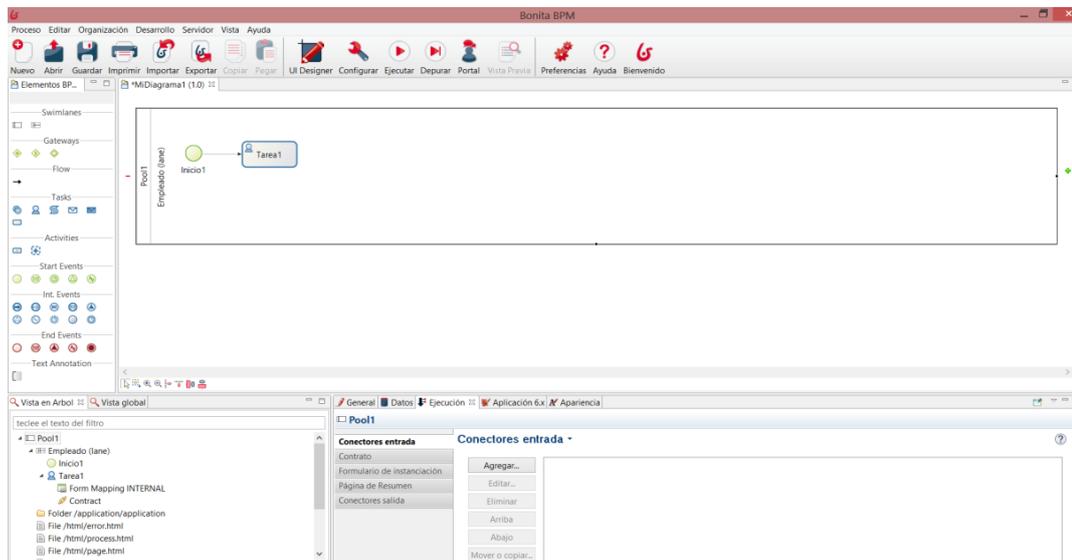
**Figura 23 Símbolos del Diagramado del proceso**

“Pool: Es equivalente a un proceso autónomo y contiene todos los elementos y recursos necesarios para implementar un proceso completo. Puede contener una o más Sendas que pueden representar a diferentes organizaciones que participan en el proceso. Una agrupación restringe el flujo de secuencia, lo que significa que un flujo (es decir, una transición) no puede pasar a otro grupo” (BonitaSoft, Pool, 2017)



**Figura 24 Nuevo Diagrama**

Se debe iniciar colocando todos los detalles al Diagrama y al Pool a utilizar, se guarda el diagrama y se coloca los nombres necesarios.

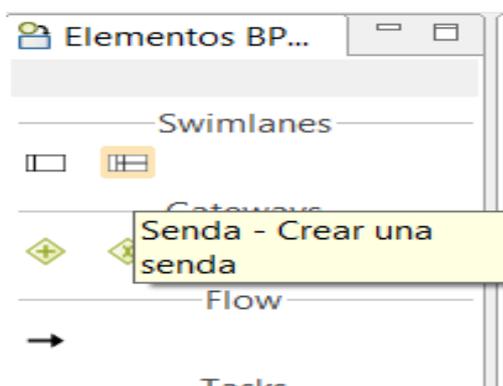


**Figura 25 Inicio Proceso**

### 3.3.3. Creación de las sendas

Con la ayuda de la paleta de opciones, se puede modelar las tareas y agregar las sendas de los actores.

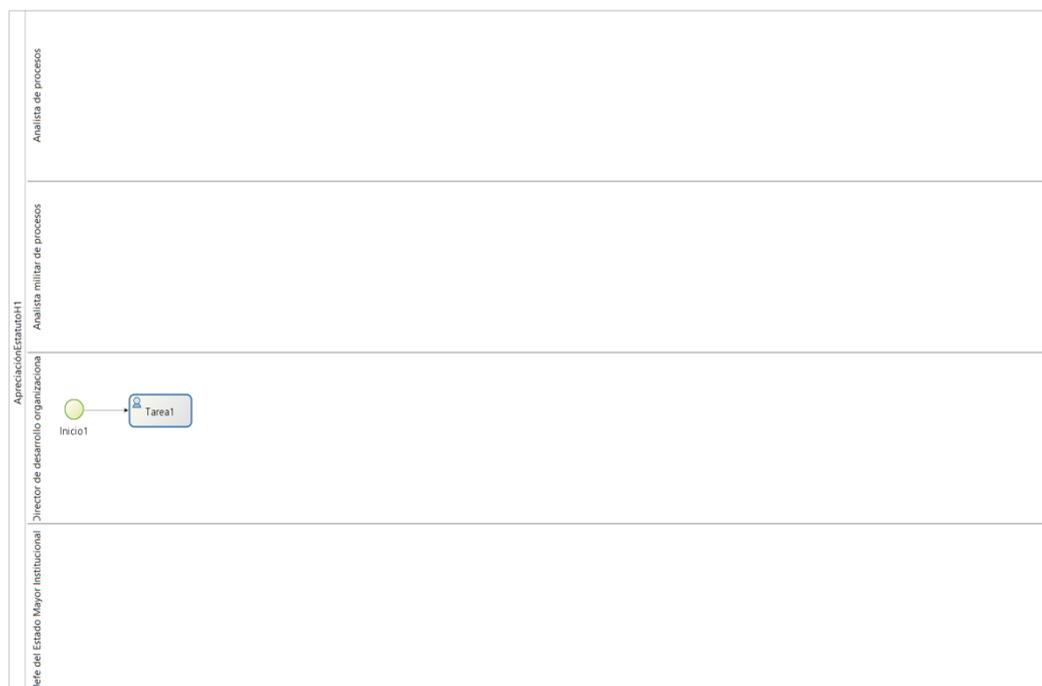
“Senda: es una división de una piscina (piense en las divisiones en una piscina). Puede utilizar sendas para agrupar elementos de una agrupación que estén funcionalmente relacionados. Normalmente, una senda contiene todas las tareas asignadas a un actor”. (BonitaSoft, Bonita, 2017)



**Figura 26 Creación de sendas**

Las sendas con sus respectivos nombres quedan de la siguiente manera:

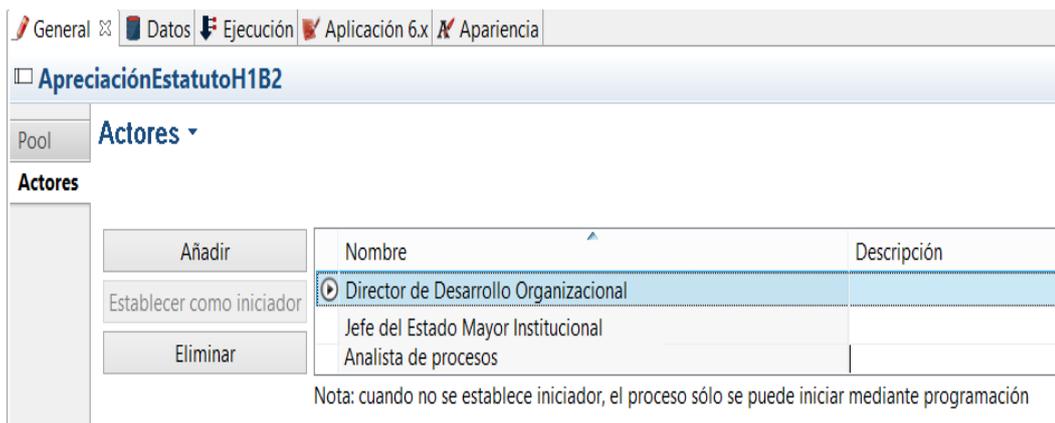
- Senda: Analista de procesos
- Senda: Analista militar de procesos
- Senda: Director de desarrollo organizacional
- Senda: Jefe del Estado Mayor Institucional



**Figura 27 Sendas Implementadas**

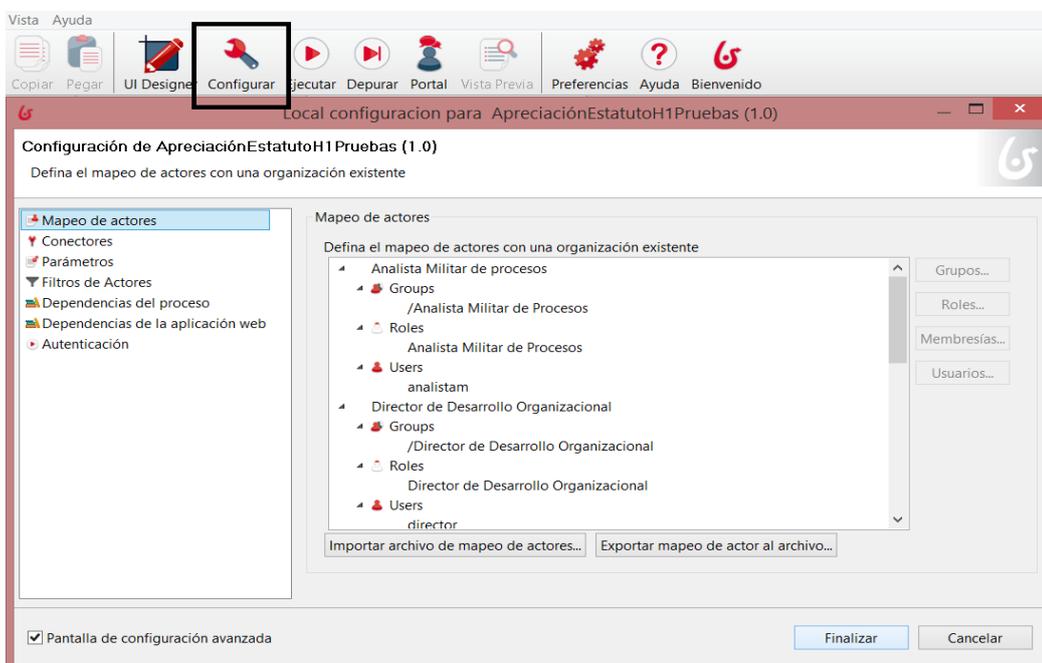
### 3.3.4. Creación de Actores

Se debe crear los actores para las sendas, en este caso se crearon con los mismo nombres debido a que en el proceso intervendrán personas específicas.



**Figura 28 Creación de Actores**

Finalmente se debe modificar la configuración con el mapeo de actores.



**Figura 29 Mapeo de Actores**

### 3.3.5. Variables de proceso

“Cuando se define una variable, se especifica un nombre y el tipo de datos. Opcionalmente, puede especificar un valor predeterminado o una lista de valores disponibles.” (Bonitasoft, Define a variable, 2015)

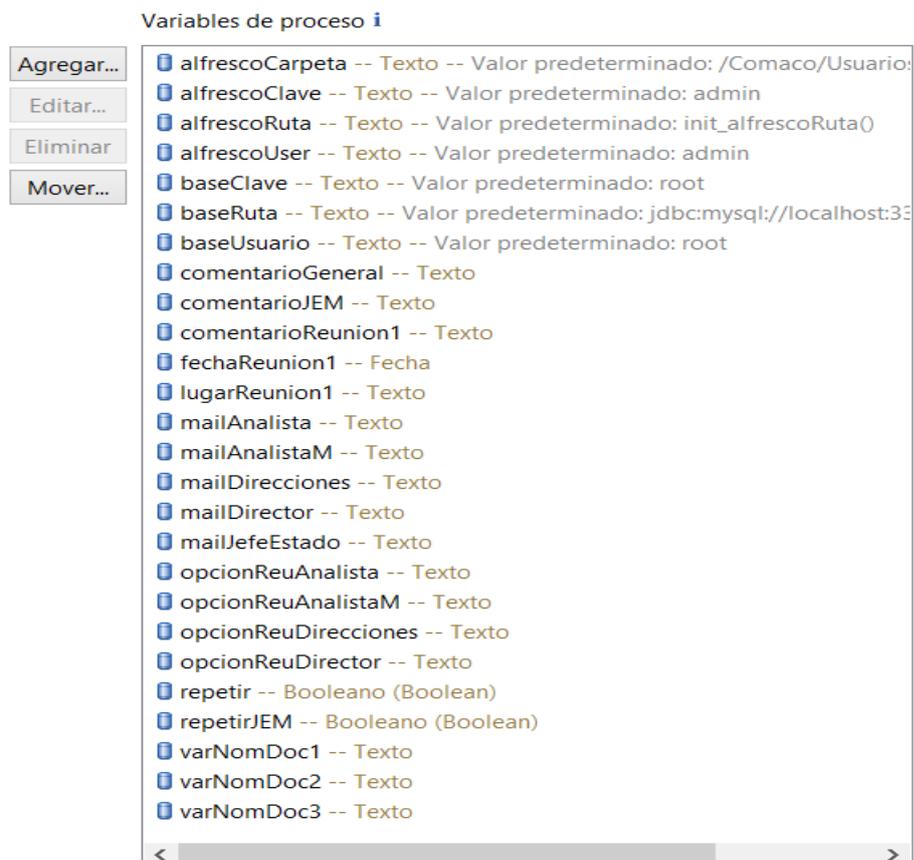
Una Variable es un contenedor de datos que se utiliza en un proceso que pueden ser aplicadas globalmente o limitadamente en una tarea específica, este dato no existirá una vez la instancia del proceso se complete.



**Figura 30 Creación de variables**

Respecto al Pool de conexión con la base de datos, se utiliza de las variables de negocio y se agregan las variables de proceso.

En la Figura 31 se detalla las variables del proyecto con sus respectivos tipos de datos:



**Figura 31 Variables de proceso**

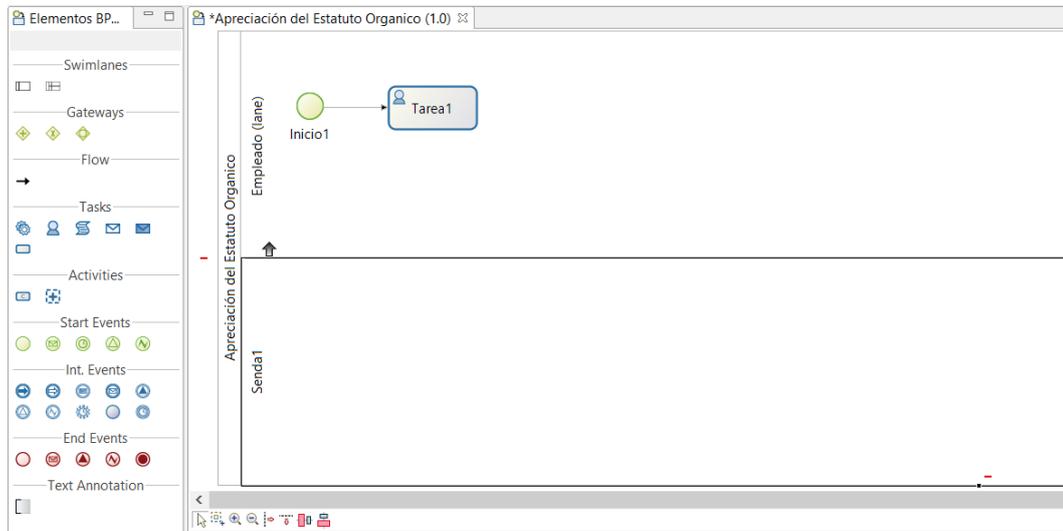
Estas variables permiten obtener información como: los e-mails con los que se enviarán los mensajes de correo, los nombres de los documentos, fechas, comentarios, lugares y también las compuertas lógicas.

### **3.3.6. Tareas**

“Una tarea es una actividad en un proceso. Hay varios tipos diferentes de tareas:

- Una tarea humana es llevada a cabo por una persona usando un formulario para ingresar datos o para recibir información.
- Una tarea de servicio es realizada automáticamente por el motor BPM de Bonita y es invisible para los usuarios durante el funcionamiento normal.
- Una actividad de llamada llama a un subproceso. El flujo de secuencia del proceso pasa de la actividad de llamada al subproceso. Cuando el subproceso está completo, el flujo regresa a la actividad de llamada
- Una tarea de script ejecuta un script en el motor BPM de Bonita.
- Un Abstract es una actividad genérica, usualmente utilizada durante la creación de diagramas como marcador de posición para un tipo de tarea más específico. Una tarea abstracta se trata como una tarea de servicio cuando se ejecuta un proceso.
- Una tarea de envío, envía un mensaje a otro proceso en el mismo diagrama. El mensaje queda atrapado por un evento de captura de mensajes o una tarea de recepción.
- Una tarea de recepción, recibe un mensaje de otro proceso en el mismo diagrama. El mensaje fue enviado por un evento de mensaje de lanzamiento o una tarea de envío.” (Bonitasoft, Tasks, 2015)

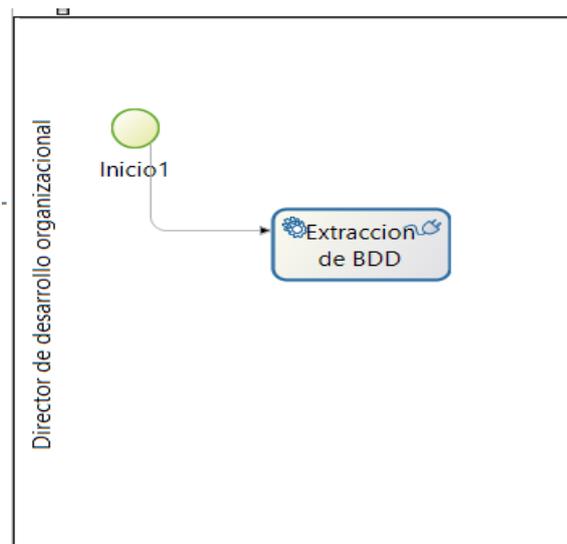
En el proyecto se usan las tareas de servicio para los conectores y tareas Humanas para los formularios.



**Figura 32 Creación de tareas**

### 3.3.7. Conexión a la base de datos externa

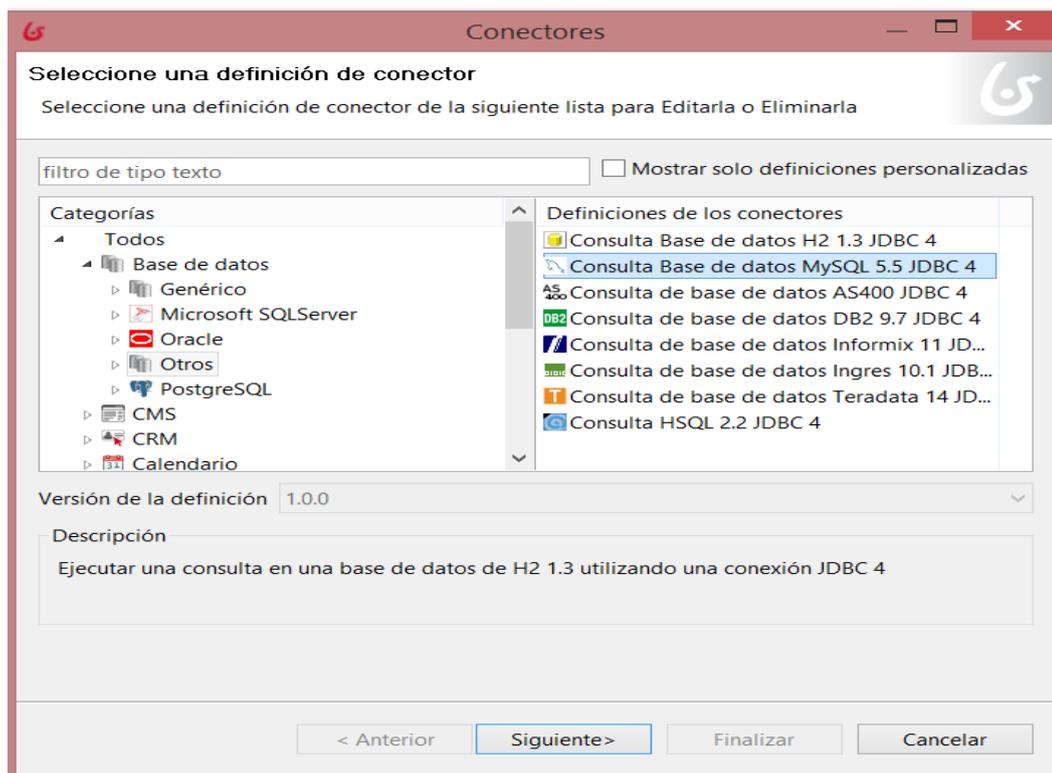
Mediante una tarea específica de servicio se obtiene la información necesaria para ser almacenada en la base de datos externa, es necesario recopilar todos estos datos porque en la Arquitectura Orientada a Servicios es imprescindible la administración de la información.



**Figura 33 Conexión a la BD externa**

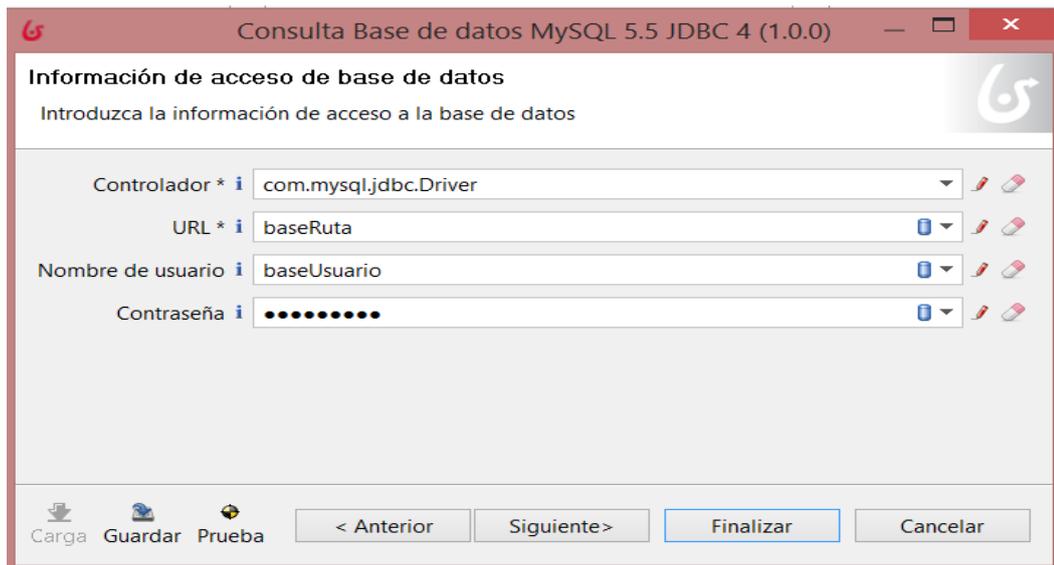
Se debe usar conectores de entrada, que se ejecutan al empezar la tarea.

“Existen varias opciones para conectores de base de datos, en este caso se usa un conector JDBC que es una conexión punto a punto configurada con información para acceder a la base de datos directamente.” (Bonitasoft, Configuración del conector de base de datos, 2015)



**Figura 34 Detalles del conector, un nombre y una descripción**

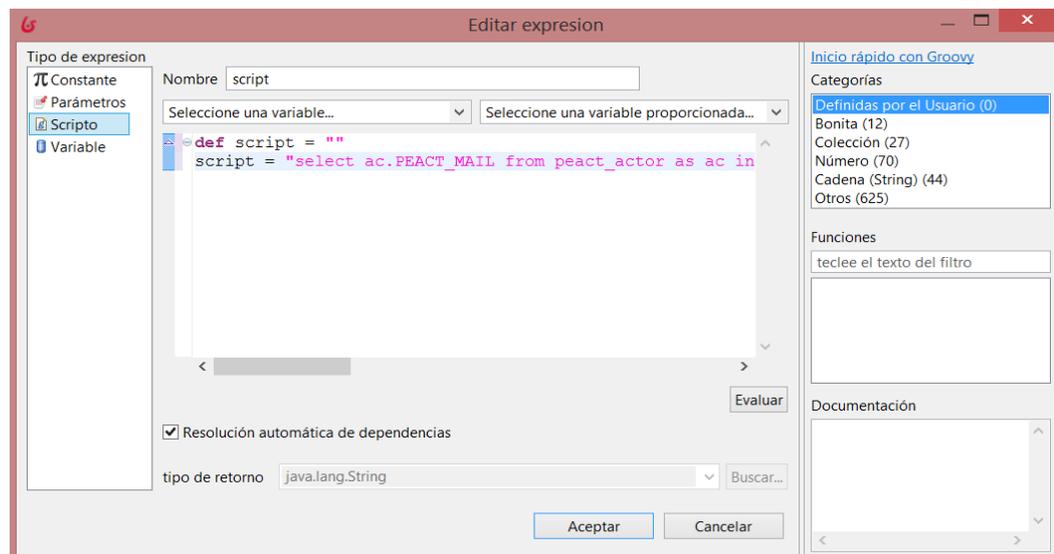
El conector para MYSQL se encuentra en Bonitasoft. Para los parámetros de conexión se utilizan las variables de proceso que anteriormente se crearon, de esa manera solo cambia el parámetro y los conectores se actualizan automáticamente, es útil cuando se cambia las claves y usuarios de la base de datos o la dirección del servidor.



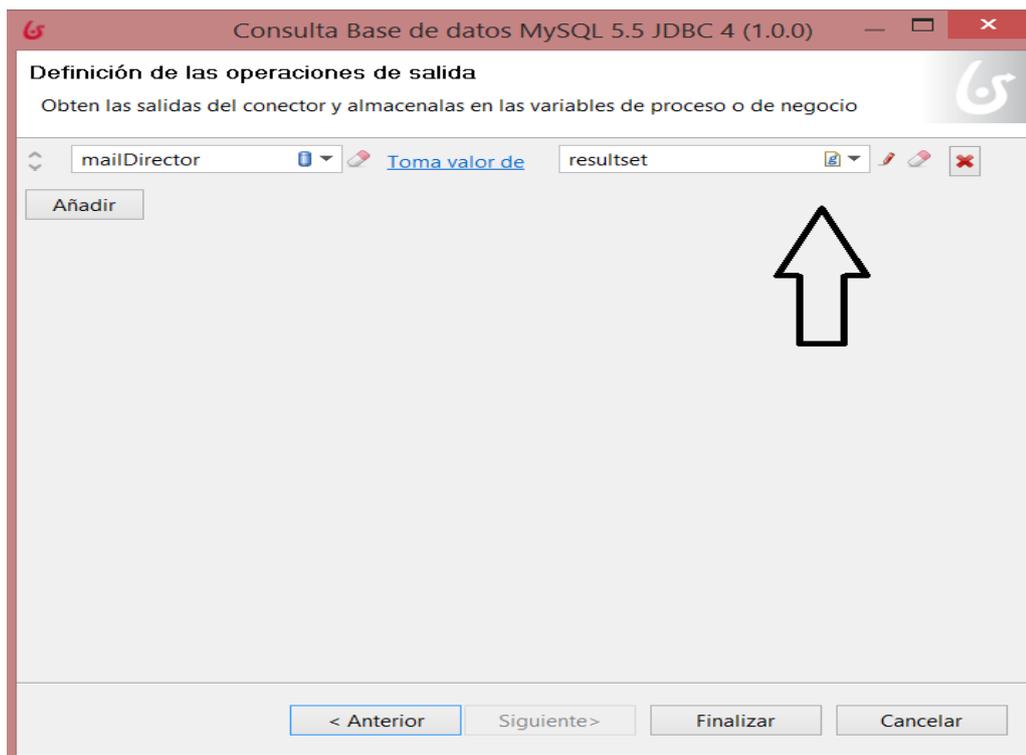
**Figura 35 Consulta a la base de datos**

En la consulta de la BD se maneja el script con lenguaje SQL que en Bonitasoft lo reconoce automáticamente, es necesario un resultset para almacenar lo que contiene el script SQL, para ello se escoge el “Modo Scripting”.

Mediante código java en un Script se almacena el correo que se obtuvo en el Resultset en la definición de operaciones de salida.



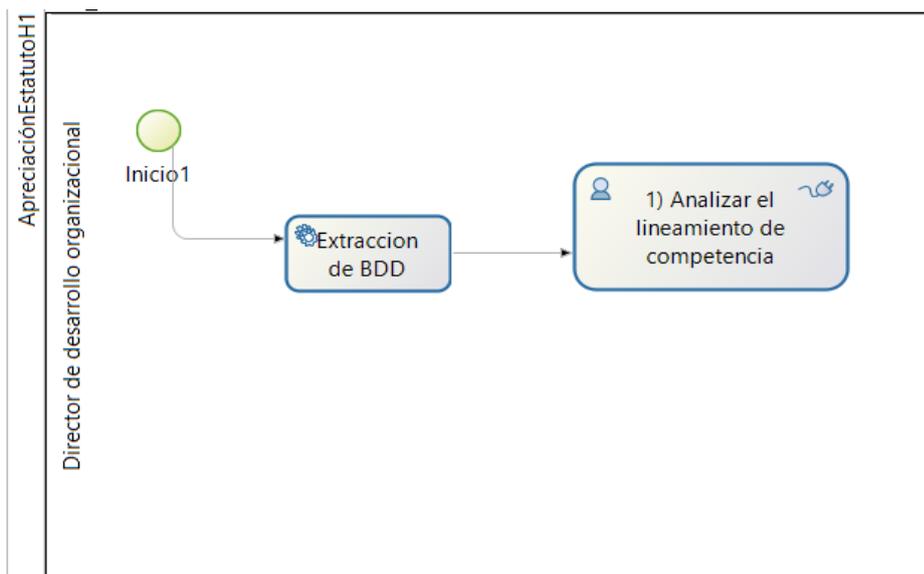
**Figura 36 Script**



**Figura 37 Resultset para Script**

### 3.3.8. Creación de reuniones con formularios

Uno de los requerimientos fundamentales del proyecto es la creación de reuniones, porque es una actividad que genera la posibilidad de subir documentos y a su vez conlleva una Fecha, Lugar y Comentario.



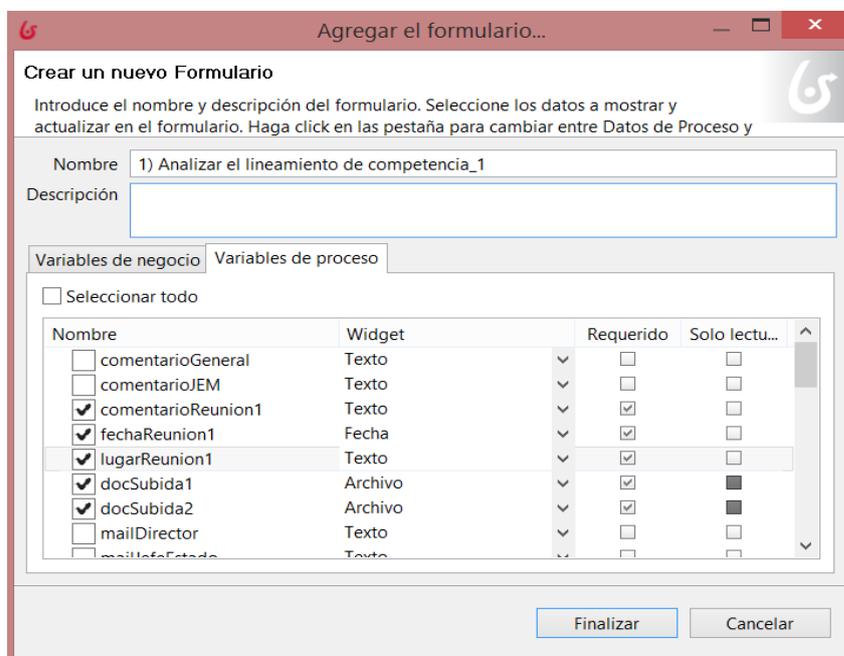
**Figura 38 Creación de Reunión**

En la creación de formularios se usa un tipo Web 6.x, se selecciona las variables de proceso necesarias, en este caso Lugar, Fecha, Comentario y dos documentos para subir el archivo. Automáticamente se agregan los componentes.



**Figura 39 Formulario Web**

Para la información del contenido de un formulario se considera las necesidades del cliente. Se debe seleccionar los campos que son necesarios de acuerdo a los requerimientos.

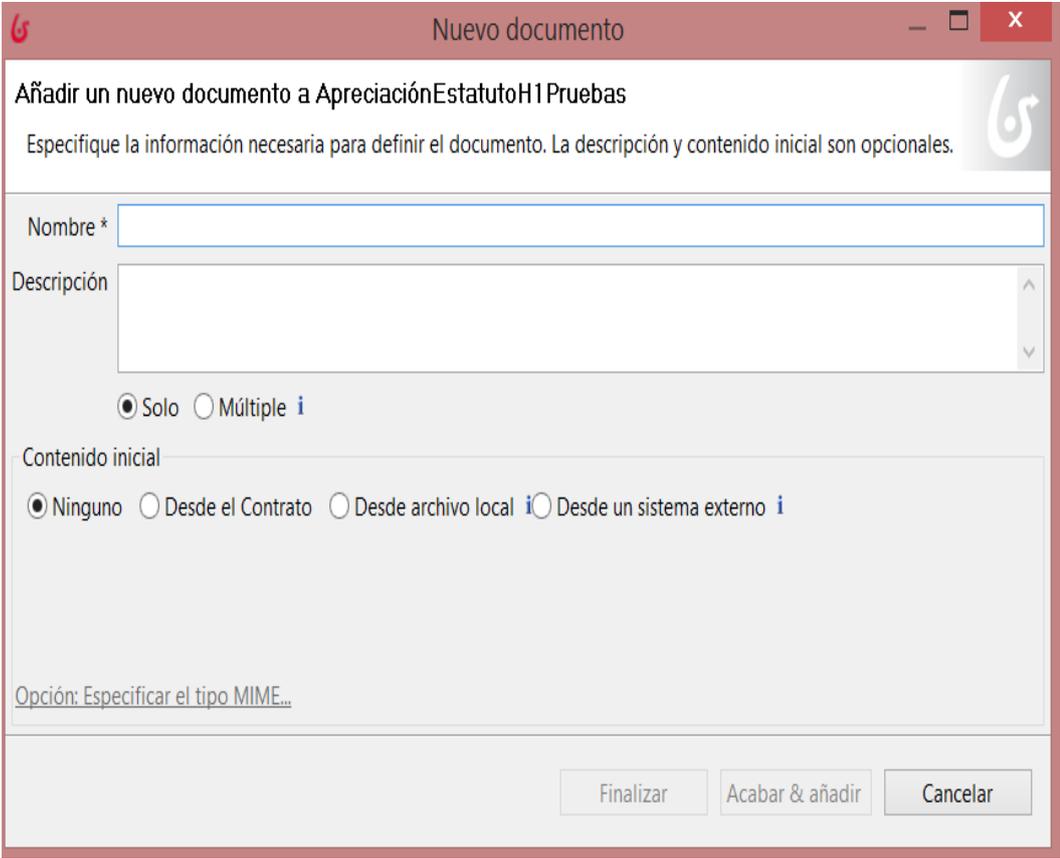


**Figura 40 Agregar Formulario**

### 3.3.9. Documentos

“Un documento es un conjunto de información estructurada autónoma que se adjunta a una instancia de proceso. Es creado y actualizado por una herramienta que no es parte del proceso. Puede tener un ciclo de vida que comience antes de que se cree la instancia del proceso y continúe después de que la instancia del proceso se haya completado y archivado.” (Bonitasoft, Documentos de Bonitasoft, 2016)

Con el pool seleccionado se agrega los documentos necesarios para el proceso, adicional se agregan los archivos a Alfresco Community para ser utilizados en la plataforma.



Nuevo documento

Añadir un nuevo documento a **ApreciaciónEstatutoH1Pruebas**

Especifique la información necesaria para definir el documento. La descripción y contenido inicial son opcionales.

Nombre \*

Descripción

Solo  Múltiple [i](#)

Contenido inicial

Ninguno  Desde el Contrato  Desde archivo local [i](#)  Desde un sistema externo [i](#)

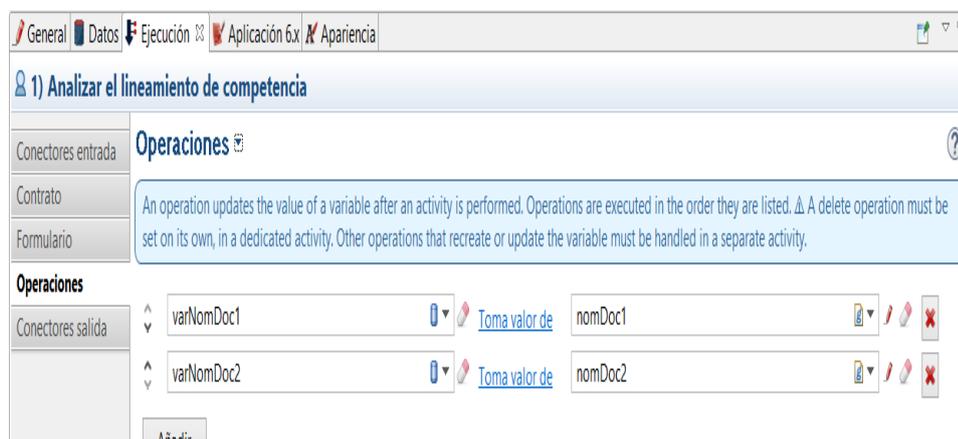
[Opción: Especificar el tipo MIME...](#)

Finalizar Acabar & añadir Cancelar

**Figura 41 Creación de documentos**

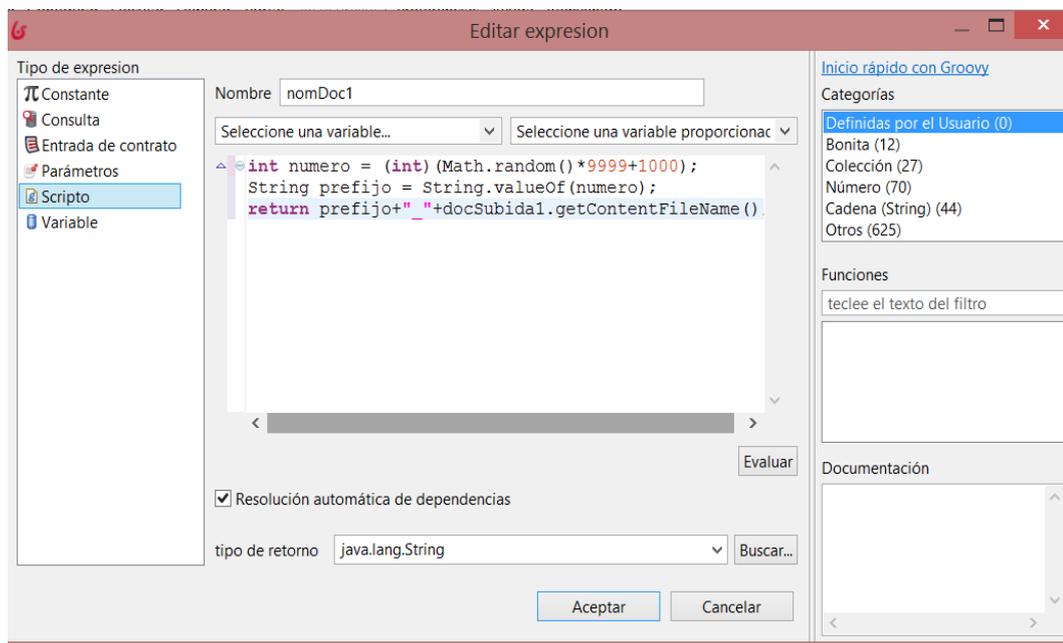
Con lo generado en los pasos anteriormente que son: los actores, las sendas, las variables, los documentos y los pools de conexiones con la BD externa, se encuentra creado la primera parte del modelamiento para el inicio del diagramado del proceso de la *Apreciación del Estatuto Orgánico del CC.FF.AA.*

Lo primero es agregar operaciones para que se guarde el nombre del documento a ser agregado en una variable de proceso, así se puede utilizar ese nombre en la administración para: guardarlo en la base datos y también para descargar el documento en un formulario.



**Figura 42 Operación con documentos**

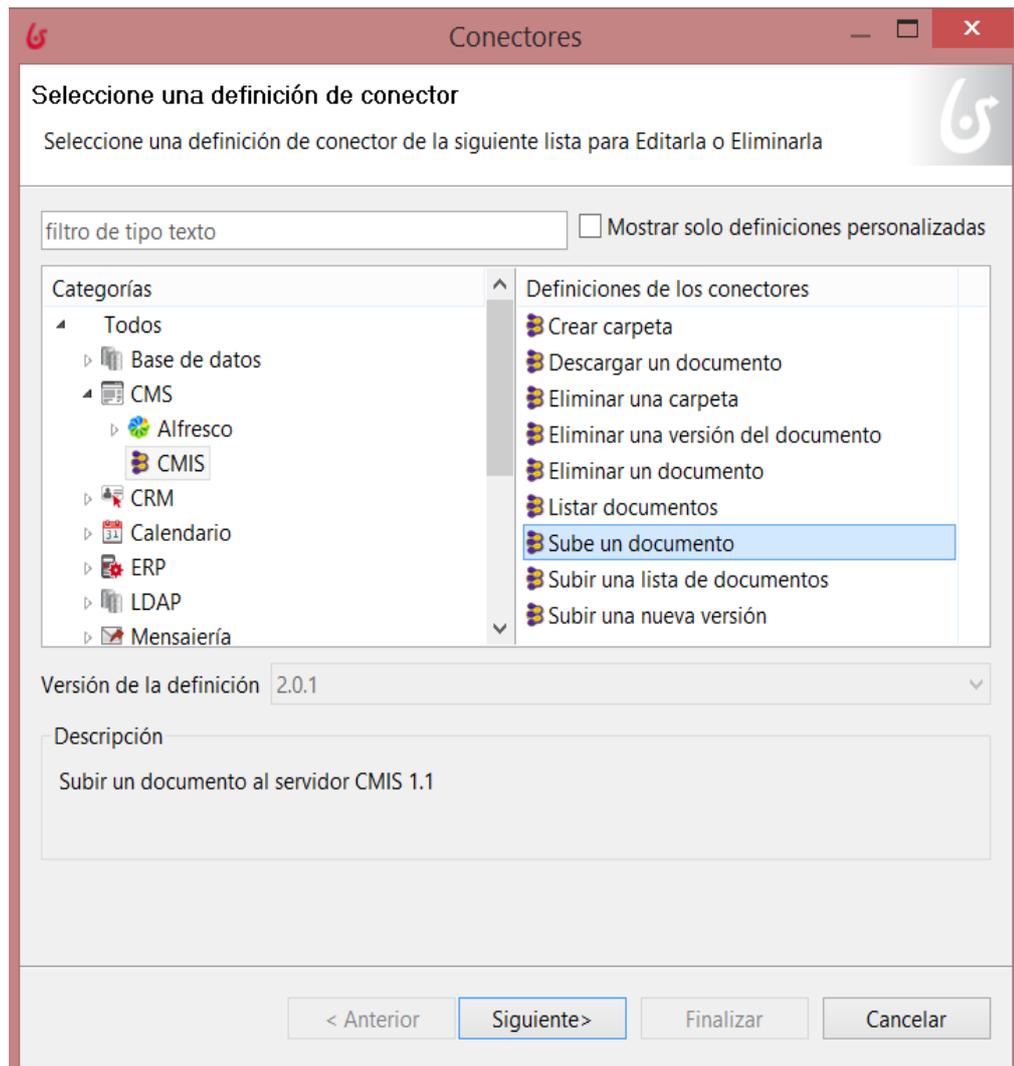
Se debe tomar el valor del nombre de documento mediante un script de código java.



**Figura 43 Script con documentos**

Se agrega un conector de salida del Tipo CMS, ya que el documento se guarda luego de que se haya elegido en el formulario.

Conector CMS: “Normalmente, los documentos comerciales se almacenan en un sistema externo, como un CMS, y se accede por otras aplicaciones además de Bonita BPM. Bonita BPM no es un CMS, y es más eficiente para el rendimiento almacenar documentos en un sistema externo y almacenar sólo enlaces en la instancia del proceso. Esto es especialmente cierto si tiene muchos documentos adjuntos a una instancia de proceso.” (Bonitasoft, Documentos de Bonitasoft, 2016)



**Figura 44 Conector CMS**

The screenshot shows a window titled "Sube un documento (2.0.1)" with a red header bar. The main content area is titled "Servidor" and contains the following fields and sections:

- Nombre de usuario \* i**: Text input field containing "alfrescoUser".
- Contraseña \* i**: Password input field with masked characters.
- Nombre de repositorio \* i**: Dropdown menu showing "Main Repository".
- Tipo de enlace \* i**: Dropdown menu showing "atompub".
- ▼ Atompub configuration**: Section header with a sub-note: "When using atompub binding you have to provide the atompub URL." Below it is a text input field for "URL" containing "alfrescoRuta".
- ▼ Service URL Binding (Webservice only)**: Section header with a sub-note: "When using webservice binding you have to provide the CMIS service url (or endpoint url) of your CMIS provider." Below it are four text input fields:
  - RepositoryService URL
  - RepositoryService endpoint URL
  - ObjectService URL
  - ObjectService endpoint URL

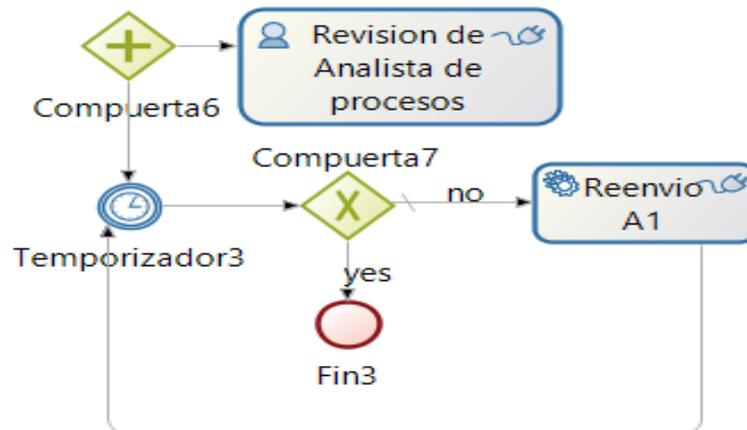
At the bottom of the window, there is a toolbar with icons for "Carga", "Guardar", and "Prueba", followed by buttons for "< Anterior", "Siguiente >", "Finalizar", and "Cancelar".

**Figura 45 Configuración del servidor**

La información de subida de los documentos es necesaria, para encadenar el formulario web con el repositorio, el documento elegido en el formulario se guarda en "docSubida1", que es el documento que se creó al inicio, seguido la Ruta de la carpeta en alfresco, se usa la variable "alfrescoCarpeta" que tiene como dato "/Comaco/Usuarios/Documentos" y finalmente el nombre del documento se almacena en la variable "varNomDoc1", ya que para descargar el documento y guardar esa información en la base de datos se necesitara ese nombre único y mediante un conector se podrá obtener el documento del repositorio de Alfresco.

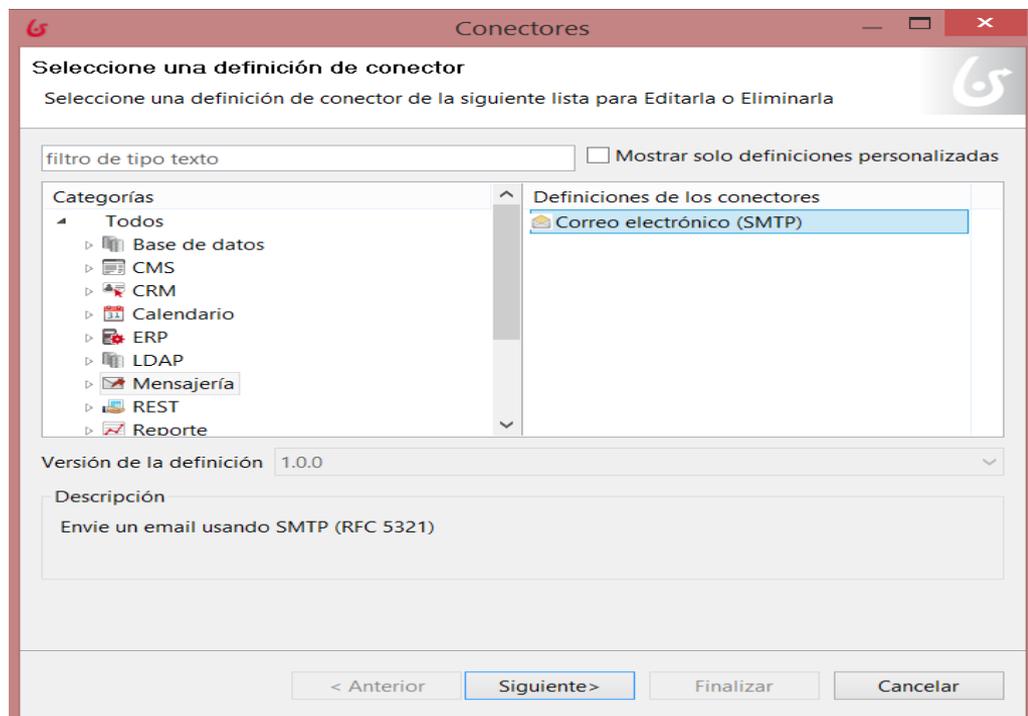
### 3.3.10. Correo Electrónico

Para la creación de correo electrónico se utiliza un conector del tipo mensajería.



**Figura 46 Estructura de Correo Electrónico**

“Este conector envía un mensaje de correo electrónico cuando esté activado. No hay salida devuelta, se puede utilizar un editor de texto.” (Bonitasoft, Descripción general del conector de correo electrónico, 2013)



**Figura 47 Conector de Correo Electrónico**



**Figura 48 Configuración de Correo Electrónico**

Se debe ingresar los datos de un correo electrónico a ser enviado, en este caso se usa la variable de proceso “mailDirector” que es mail que se obtuvo de la base de datos.

En la Figura 49 se puede observar la ejecución del proceso en que se registran dos documentos al repositorio, la notificación de envío de un mail, la creación de una reunión y la agregación del Director de Desarrollo organizacional a la BD.



**Figura 49 Conectores de salida**

>

Formulario
Comentarios
Vista global

### Analizar el alineamiento de competencia del CC.FF.AA., en el sector de defensa

**Fecha de Reunión \***

**Lugar \***

**Comentario \***

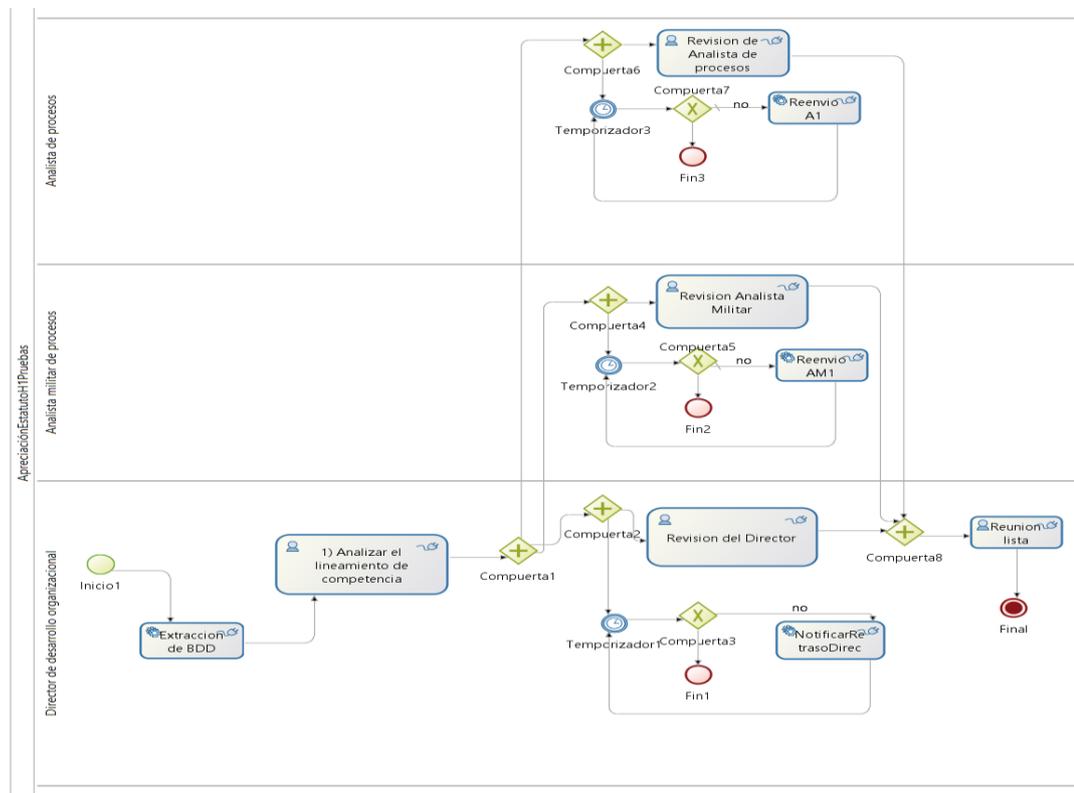
**Documento 1 \***  
[Sistema-Virtual-de-Educación-Evaluaciones.pdf](#)  
[Cambio](#) [Eliminar](#)

**Documento 2 \***  
[AgendaCT-ESPE-2016.pdf](#)  
[Cambio](#) [Eliminar](#)

CREAR REUNIÓN

Bonitasoft © 2016

**Figura 50 Ejecución de un formulario**



**Figura 51 Estructura de una reunión**

## Estructura del proceso implementado en Bonitasoft

### ApreciaciónEstatutoH1B2(1.0)

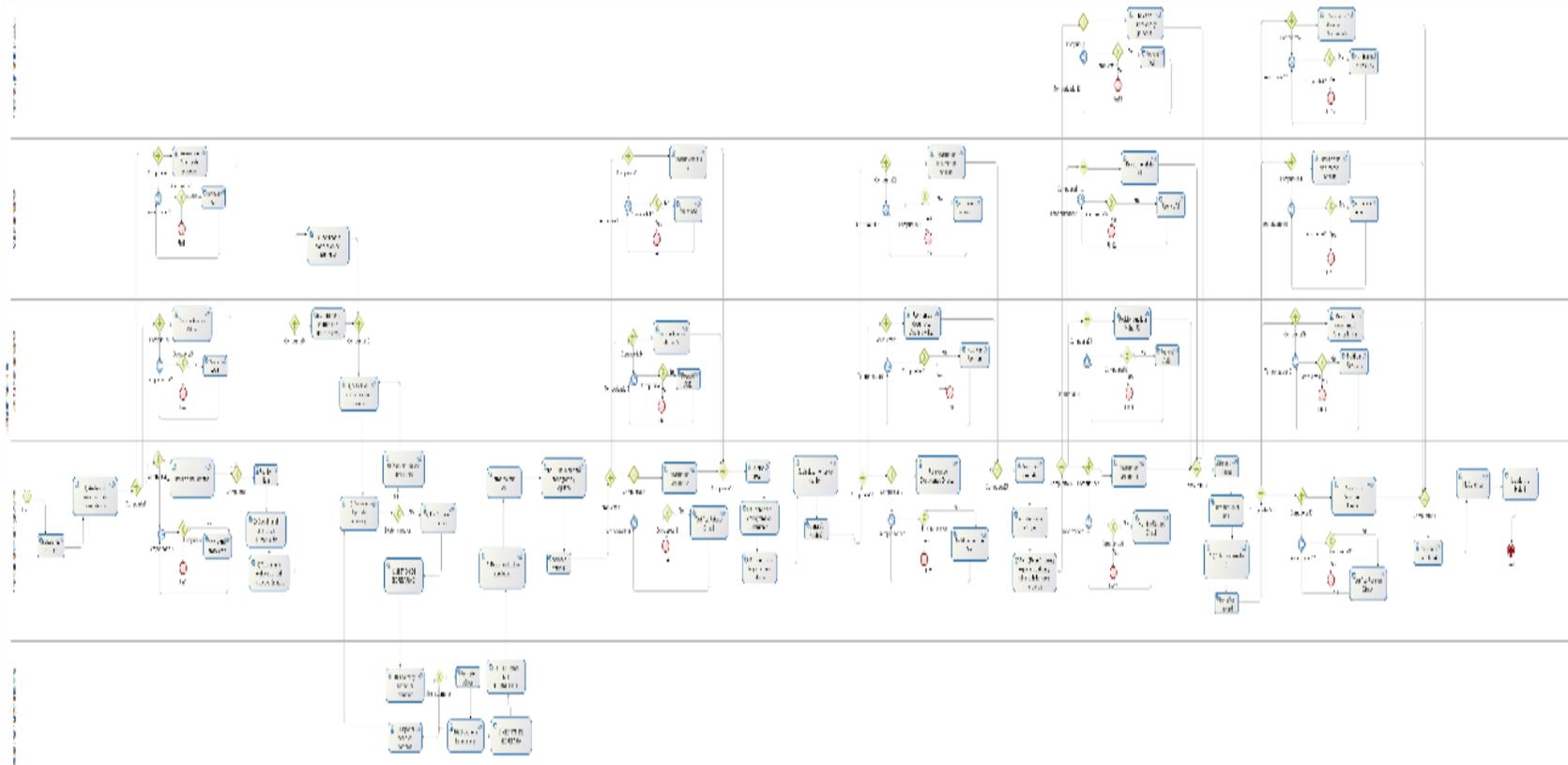


Figura 52 **ApreciaciónEstatutoH1B2(1.0)**

## ApreciaciónEstatutoH2B2(1.0)

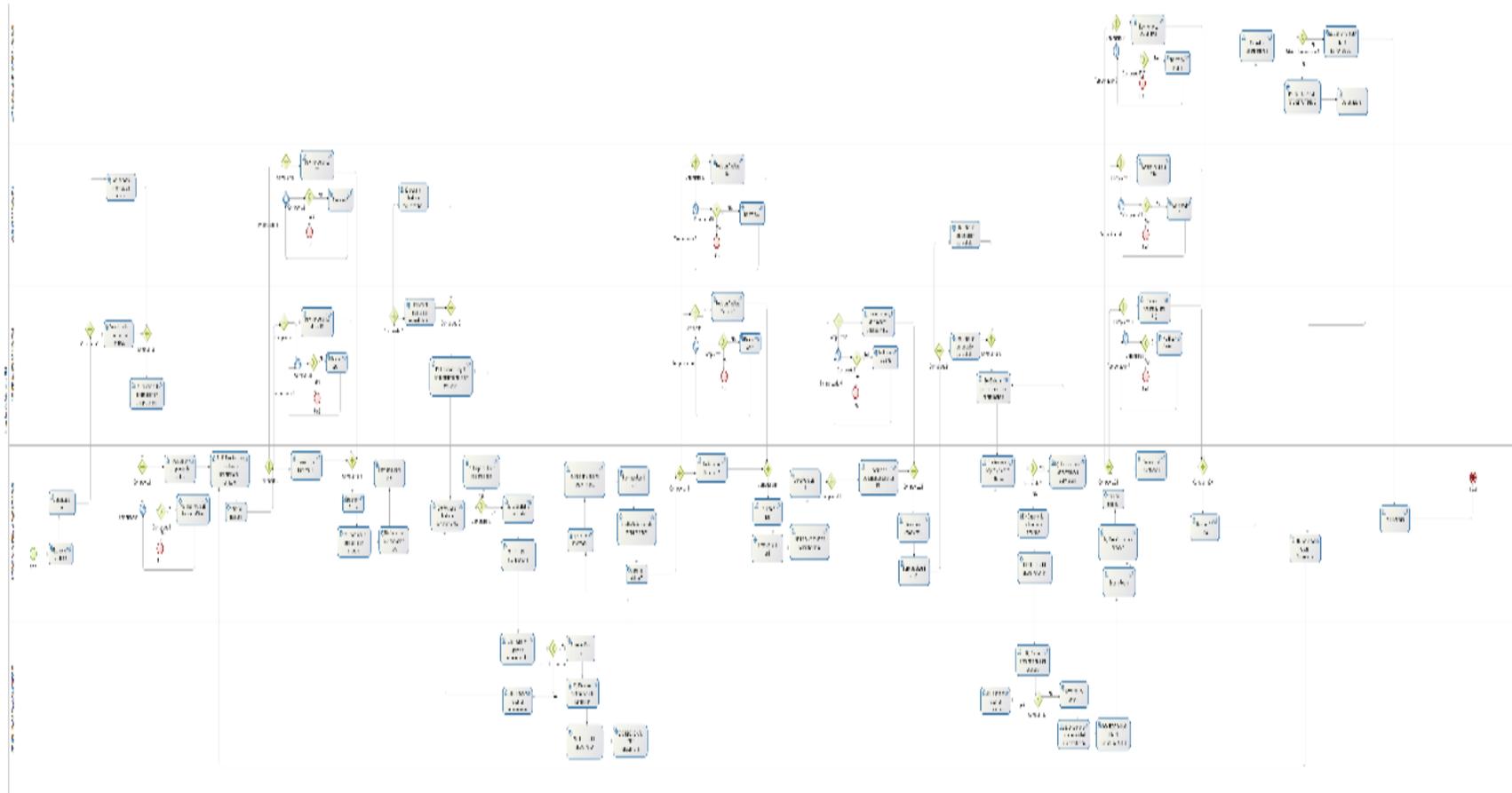


Figura 53 ApreciaciónEstatutoH2B2(1.0)



## Apreciación Estatuto H4B2(1.0)

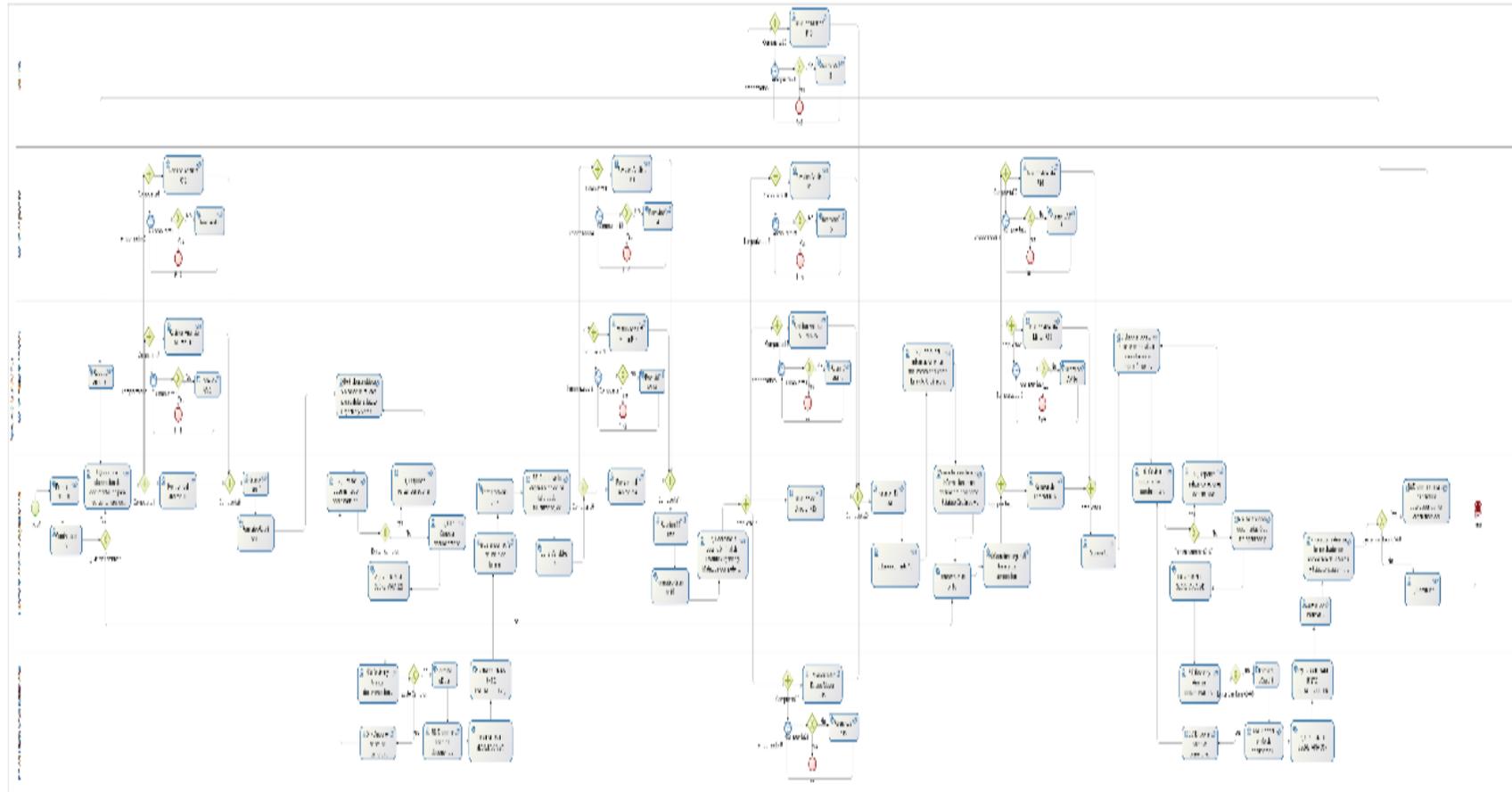


Figura 55 Apreciación Estatuto H4B2(1.0)



## CAPÍTULO IV

### PRUEBAS Y MANUALES

#### 4.1. PRUEBAS DE LA APLICACIÓN

Las pruebas de aplicación se las ejecuta evaluando el tiempo y costo de la realización un proceso de la forma actual y aplicando la propuesta.

**Tiempo de ejecución de tarea (minutos):** es el tiempo que se demora el actor en ejecutar la tarea en BonitaSoft (subir documentos, llenar formularios, recibir mail), una vez que el actor revise la tarea en el portal de BonitaSoft, en este caso se notifica con un envío constante de mail hasta que el actor tome la tarea.

**Tiempo de realización de tarea (Días):** es el tiempo en días que se demora un actor en haber realizado una tarea con bonitaSoft, es decir se mide desde que se le envía el primer mail de notificación sobre la tarea que se la ha asignado, hasta que termina dicha tarea.

**Tiempo de ejecución de tarea sin sistema (minutos):** Tiempo que se demora un actor en ejecutar una tarea de forma tradicional (enviar documentos con el mensaje, firmar hojas de recepción), se toma desde que el actor ha sido notificado y empieza a realizar la tarea hasta que termina dicha tarea.

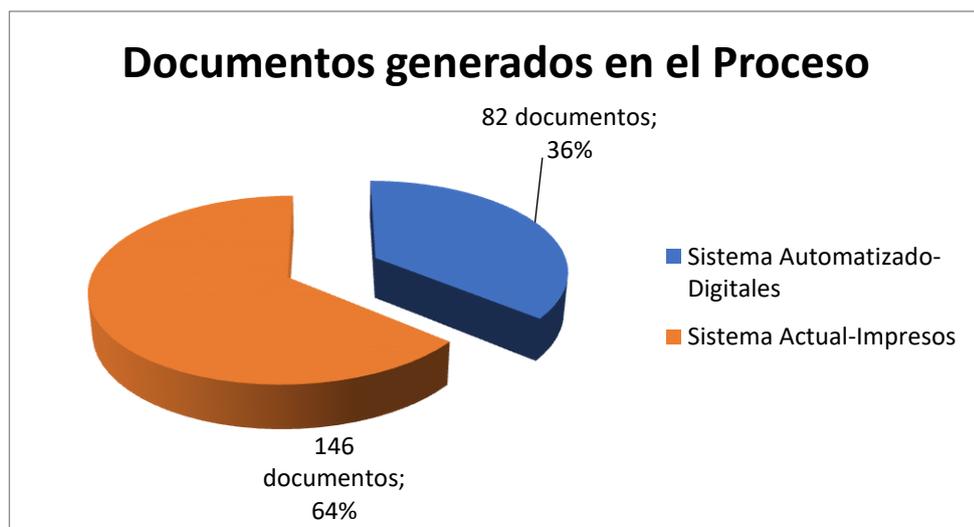
**Tiempo de realización de tarea sin sistema (Días):** tiempo en que un actor realiza una tarea, se toma desde que se le envió la primera notificación mediante mail o el mecanismo correspondiente, hasta que se realice por completo dicha tarea.

En el Anexo A se encuentra las tablas de comparación de los resultados por tiempos y costo.

Resultados generales de las pruebas en tiempo y cantidad en los documentos impresos que se relacionan con los costos.

**Tabla 19**  
**Detalle de las Pruebas a la Aplicación**

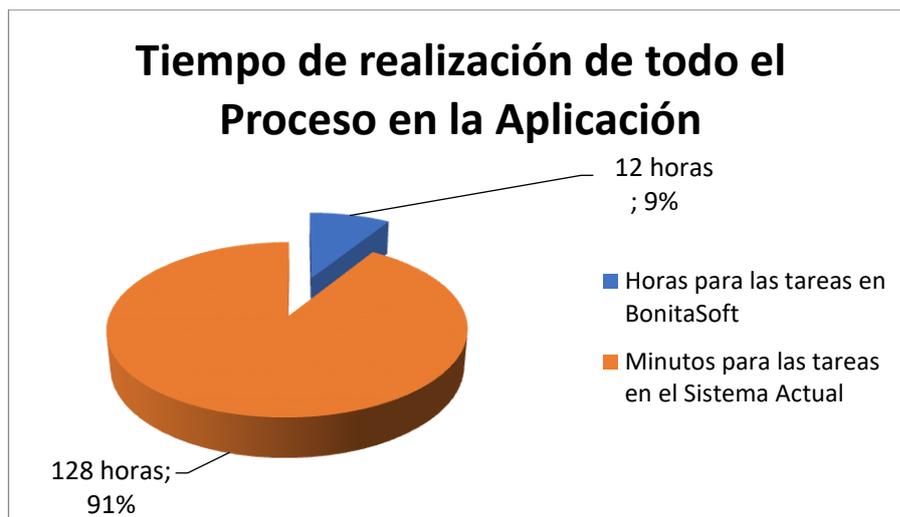
	Proceso Automatizado			Proceso Actual		
	Días	Minutos Por tarea	Documentos Digitales	Días	Minutos Por tarea	Documentos Impresos
<b>Total</b>	80	748	82	194	7700	146



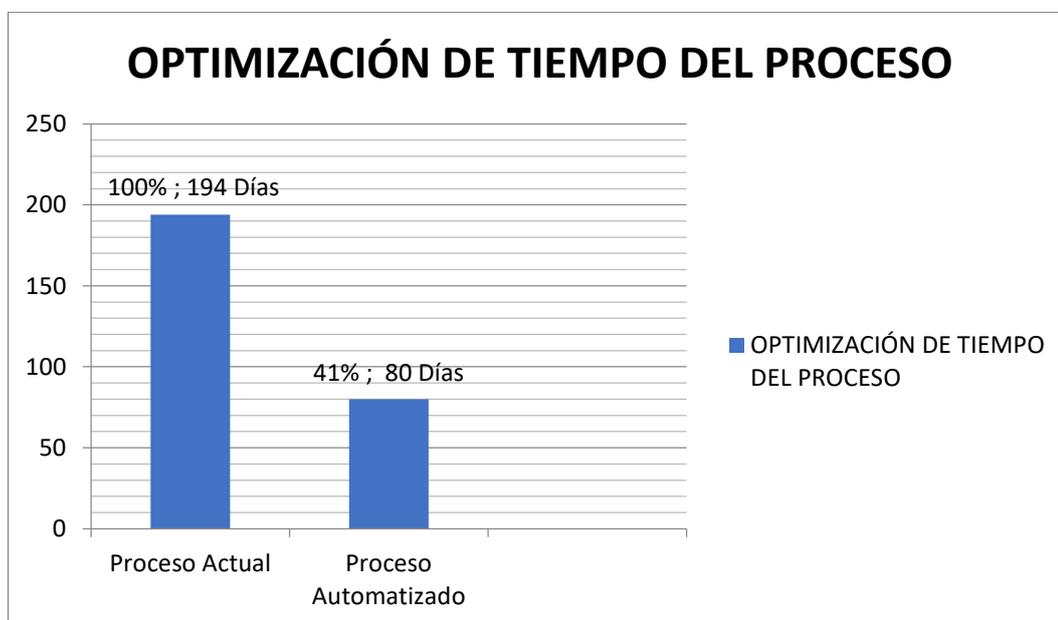
**Figura 57 Gráfico de documentos generados**



**Figura 58 Gráfico de tiempo de realización del proceso**



**Figura 59 Gráfico de realización por tareas**



**Figura 60 Gráfico de Optimización de Tiempo del Proceso**

## 4.2. MANUAL DE USUARIO

Las instrucciones del manual se detallan en el Anexo B, que permiten al usuario utilizarlo en el manejo y explotación de las características que ofrece el sistema de procesos para la JEMI, como un documento de consulta para acceder a las pantallas de la plataforma con sus respectivos componentes.

### **4.3. MANUAL TÉCNICO**

El manual está dirigido a personal técnico en la implementación de plataformas informáticas BPM, Java J2EE, Base de Datos y en orquestadores, la información que proporciona este manual es necesaria para identificar los aspectos y características que forman parte del proyecto de gestión de procesos para la JEMI, de manera que los usuarios puedan reconocer fácilmente las ventajas, desventajas y funcionalidades del sistema.

Toda esta información se encuentra en el Anexo C.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

- Se utilizó una SOAP que permitió una estructura adecuada con BPM en el desarrollo de la implantación de este proyecto, mejorando el flujo de la información en todos sus componentes.
- Se realizó un análisis comparativo de herramientas basadas en BPM, para mejorar los tiempos de respuesta y optimizar el uso de recursos de la JEMI del CC.FF.AA, mejorar su organización institucional y automatización de procesos.
- La falta de conocimiento sobre el uso apropiado de herramientas basadas en BPM es determinante en la planificación de un proyecto relacionado a optimización de proceso, por cuanto se requiere de tiempo para establecer el manejo de los flujos de trabajo.
- La metodología XP es apropiada, por su agilidad para el contacto directo con el cliente, con varias iteraciones observadas del especialista en procesos de la JEMI.
- La facilidad de uso de una BPM depende mucho de su gestor gráfico, en esta propuesta BonitaSoft ha demostrado que es muy amigable con el usuario.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- La comparación de BPM debe ser minuciosa y tomar su debido tiempo, a fin de tener la mejor opción para la realización de un proyecto según las necesidades de las instituciones públicas y privadas.
- Para elaborar proyectos que conlleven la diagramación y diseño de procesos en un BPMN, el desarrollador de software debe tener conocimientos del modelado y arquitectura de sistemas workflow a fin de poder interpretar los requerimientos y necesidades del cliente.
- Para la elaboración de proyectos en base a procesos, se recomienda usar una metodología ágil porque usa iteraciones, que optimiza el tiempo de desarrollo a fin obtener un producto final.
- Las instituciones públicas y privadas deben establecer políticas internas sobre el uso de gestores BPM, debido al crecimiento diario de la tecnología para mejorar el servicio al cliente.
- Se debe analizar el manejo de una herramientas de software que sea amigable tanto visual como por componentes para el desarrollador con la finalidad de tener facilidad de uso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alicante. (10 de enero de 2002). *ExpertoJava*. Obtenido de <http://www.jtech.ua.es/j2ee/2003-2004/abierto-j2ee-2003-2004/sa/sesion1-apuntes.htm>
- Bonitasoft. (5 de Noviembre de 2013). *Descripción general del conector de correo electrónico*. Obtenido de <https://documentation.bonitasoft.com/6.x-7.2/email-connector-overview>
- Bonitasoft. (24 de Septiembre de 2015). *Configuración del conector de base de datos*. Obtenido de <https://documentation.bonitasoft.com/6.x-7.2/database-connector-configuration>
- Bonitasoft. (2 de marzo de 2015). *Define a variable*. Obtenido de <https://documentation.bonitasoft.com/6.x-7.2/define-variable-0>
- Bonitasoft. (22 de enero de 2015). *Tasks*. Obtenido de <https://documentation.bonitasoft.com/6.x-7.2/tasks-0>
- Bonitasoft. (21 de enero de 2016). *Documentos de Bonitasoft*. Obtenido de <https://documentation.bonitasoft.com/6.x-7.2/documents-0>
- BonitaSoft. (16 de enero de 2017). *Bonita*. Obtenido de <http://documentation.bonitasoft.com/?page=rest-api-overview>
- BonitaSoft. (1 de enero de 2017). *Pool*. Obtenido de <http://documentation.bonitasoft.com/5x/bos-56/process-design/working-bonita-studio/pool>
- CMS. (01 de mayo de 2010). *Tipos de sistemas informáticos*. Obtenido de <http://tiposdesistemasinformaticos.blogspot.com/2010/05/workflow.html>
- COMACO. (16 de 02 de 2017). *Manual de Procesos*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Delgado, A. (2013). Automatic generation of SOAs for Business Process. *IEEE*, 10.
- Delgado, A. (2014). Aspectos clave para la construcción de Software de soporte e impacto en la mejora continua de las organizaciones. *INNOTEC Gestión*, 11.

- EcuRed. (16 de diciembre de 2011). *Intalio BPM*. Recuperado el 19 de julio de 2017, de <https://www.ecured.cu/index.php/Intalio>
- Flores, E. (16 de enero de 2017). *Ingeniería de Software*. Recuperado el 19 de julio de 2017, de [http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753\\_xp---extreme-programing.html](http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753_xp---extreme-programing.html)
- Flores, E. (16 de enero de 2017). *Ingeniería de Software*. Recuperado el 19 de julio de 2017, de [http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753\\_xp---extreme-programing.html](http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753_xp---extreme-programing.html)
- FormaTalent. (26 de Febrero de 2011). *FormaTalent*. Obtenido de <http://formatalent.com/que-es-j2ee/>
- Holzmüller-Laue, B. (2013). Model-driven Complex Workflow Automation for Laboratories. *IEEE International Conference on Automation Science*, 6.
- IBM. (10 de febrero de 2010). *IBM*. Obtenido de <https://www.ibm.com/>
- Letelier, P. (16 de Junio de 2006). Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). *Tecnica Administrativa*, 12.
- Manheim, M. (15 de enero de 2012). *Workflow Management Coalition*. Obtenido de <http://www.wfmc.org/>
- Oracle. (2 de febrero de 2010). *MySQL*. Obtenido de <https://www.oracle.com/lad/mysql/index.html>
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del Software Un enfoque práctico*. México: Programas Educativos S.A.
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del Software Un Enfoque Práctico. 7ma ed.* . University of Connecticut: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.
- Rosen, M. (2012). Applied SOA : service-oriented architecture and design strategies. En J. W. Sons., *Applied SOA*.
- Slideshare. (20 de enero de 2013). *Bonitasoft - Process Efficiency World Tour 2013 - Madrid*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/BonitaSoft/bonitasoft-pewt2013-madrid>

Stephen, A. (2009). *BPMN GUIA DE REFERENCIA Y MODELADO*. FLORIDA: FUTURE STRATEGIES INC.

Tarmo, P. (2013). Platform based Approach for Automation of Workflows in a System of Systems. *IEEE*, 10.

Wells, D. (8 de octubre de 2013). *Programación extrema: Una introducción suave*. Recuperado el 19 de julio de 2017, de <https://translate.google.com.ec/translate?hl=es-419&sl=en&u=http://www.extremeprogramming.org/&prev=search>

Weske, M. (2012). Business process management: conceptos, lenguajes, arquitecturas. *Springer*.

Wikimedia. (1 de septiembre de 2016). *Bonita Open Solution*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Bonita\\_Open\\_Solution](https://es.wikipedia.org/wiki/Bonita_Open_Solution)

Wikimedia. (5 de julio de 2017). *Gestión de procesos de negocio*. Recuperado el 19 de julio de 2017, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n\\_de\\_procesos\\_de\\_negocio](https://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n_de_procesos_de_negocio)

Wikipedia. (9 de noviembre de 2016). *Alfresco*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Alfresco#cite\\_note-3](https://es.wikipedia.org/wiki/Alfresco#cite_note-3)

Wikipedia. (24 de marzo de 2016). *JBPM*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/JBPM>