



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS.**

**“AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE  
REPARACIÓN DE LA EP EMAPAR UTILIZANDO EL BUSINESS  
PROCESS MANAGEMENT (BPM) “BONITASOFT OPEN  
SOLUTIONS””**

Trabajo de titulación presentado por optar al grado académico de:  
**INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**AUTOR: MORENO PALLARES MARIO GERARDO**

**TUTOR: DR. JULIO SANTILLÁN**

**Riobamba-Ecuador**

**2017**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS**

El tribunal de Tesis certifica que la: “AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE REPARACIÓN DE LA EP EMAPAR UTILIZANDO EL BUSINESS PROCESS MANAGEMENT (BPM) “BONITASOFT OPEN SOLUTIONS””, de responsabilidad del señor Mario Gerardo Moreno Pallares, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizada su presentación.

<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>
Ing. Washington Luna <b>DECANO FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA</b>	_____	_____
Ing. Patricio Moreno <b>DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS</b>	_____	_____
Dr. Julio Santillán <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.</b>	_____	_____
Ing. Blanca Hidalgo <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL.</b>	_____	_____

“Yo Mario Gerardo Moreno Pallares, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos de la **“AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE REPARACIONES DE LA EP EMAPAR UTILIZANDO EL BUSINESS PROCESS MANAGEMENT (BPM) “BONITASOFT OPEN SOLUTIONS”**” y el patrimonio intelectual de la misma pertenecen a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo”.

---

Mario Gerardo Moreno Pallares.

## TABLA DE CONTENIDO.

ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
RESUMEN. ....	xiii
SUMARY.....	xiv
INTRODUCCIÓN. ....	1

## CAPÍTULO I

<b>1. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Proceso. ....</b>	<b>3</b>
<i>1.1.1. ¿Qué es un proceso? .....</i>	<i>3</i>
<i>1.1.2. ¿Qué es un proceso de negocio? .....</i>	<i>4</i>
<i>1.1.3. Administración de procesos de negocio.....</i>	<i>4</i>
<i>1.1.4. Aplicación basada en procesos. ....</i>	<i>5</i>
<i>1.1.4.1. Relación entre las tecnologías de la información (TI) y el negocio. ....</i>	<i>5</i>
<i>1.1.4.2. Nuevas necesidades del negocio y BPMS. ....</i>	<i>6</i>
<i>1.1.5. Desarrollo de aplicaciones basadas en procesos. ....</i>	<i>6</i>
<i>1.1.5.1. Modelación del proceso.....</i>	<i>6</i>
<i>1.1.5.2. Definir datos del proceso.....</i>	<i>7</i>
<i>1.1.5.3. Definir formularios. ....</i>	<i>7</i>
<i>1.1.5.4. Integración con otros sistemas de información.....</i>	<i>7</i>
<i>1.1.5.5. Definir usuarios. ....</i>	<i>7</i>
<i>1.1.5.6. Implementación.....</i>	<i>7</i>
<i>1.1.5.7. Monitorización y reportes. ....</i>	<i>8</i>
<b>1.2. Estándares utilizados para el modelamiento de un proceso. ....</b>	<b>8</b>
<i>1.2.1. Notación BPMN 2.0.....</i>	<i>8</i>
<i>1.2.1.1. ¿Qué es la notación BPMN 2.0 y para qué sirve? .....</i>	<i>8</i>

1.2.1.2.	<i>Elementos de la notación BPMN 2.0.</i>	9
1.2.2.	<b><i>Simbología ANSI.</i></b>	13
1.3.	<b>Estudio de la herramienta.</b>	15
1.3.1.	<b><i>¿Qué es Bonita BPM Open Solutions?</i></b>	15
1.3.2.	<b><i>Producto BONITA BPM.</i></b>	15
1.3.2.1.	<i>Bonita BPM edición de comunidad.</i>	16
1.3.2.2.	<i>Bonita BPM versión de suscripción.</i>	16
1.3.3.	<b><i>Arquitectura de Bonita Open Solutions.</i></b>	17
1.3.3.1.	<i>Bonita estudio.</i>	17
1.3.3.2.	<i>Bonita motor de ejecución de los procesos.</i>	19
1.3.3.3.	<i>Bonita portal.</i>	19
1.3.4.	<b><i>Usuarios de Bonita.</i></b>	20
1.3.4.1.	<i>Usuarios finales.</i>	20
1.3.4.2.	<i>Usuarios de negocio.</i>	20
1.3.4.3.	<i>Usuarios técnicos.</i>	20
1.3.5.	<b><i>Conexiones de Bonita.</i></b>	21
1.3.6.	<b><i>Versiones de Bonita y su estado en la actualidad.</i></b>	21
1.3.7.	<b><i>Contexto de uso de Bonita.</i></b>	22
1.3.7.1.	<i>Educación.</i>	22
1.3.7.2.	<i>Sector público.</i>	22
1.3.7.3.	<i>Construcción.</i>	23
1.3.7.4.	<i>Servicios financieros.</i>	23
1.3.8.	<b><i>Casos de éxito con Bonita.</i></b>	23
1.3.8.1.	<i>AREVA: BPM en el flujo de documentos y reforzamiento del seguimiento de los cambios.</i>	23
1.3.8.2.	<i>Hotela: BPM que acelera la transformación estratégica y organizacional.</i>	24
1.3.8.3.	<i>ComOps: BPM en la gestión de la fuerza laboral y la planificación de recursos empresariales.</i>	24
1.3.8.4.	<i>Loop: BPM en la automatización de reglas de pago en el back – end.</i>	25

<b>1.3.9.</b>	<b>Lenguaje Groovy.....</b>	<b>26</b>
1.3.9.1.	¿Qué es el lenguaje Groovy? .....	26
<b>1.4.</b>	<b>Base de datos.....</b>	<b>27</b>
1.4.1.	PostgreSQL.....	27
<b>1.5.</b>	<b>Gestor documental. ....</b>	<b>28</b>
1.5.1.	Alfresco. ....	28
<b>1.6.</b>	<b>Estándar Internacional ISO/IEC 9126.....</b>	<b>29</b>
1.6.1.	Modelo de calidad. ....	29
<b>1.7.</b>	<b>Scrum. ....</b>	<b>41</b>
1.7.1.	Teoría de Scrum.....	41
1.7.2.	Equipo Scrum. ....	41
1.7.3.	Eventos de Scrum.....	44
1.7.4.	Artefactos de Scrum.....	50
<b>1.8.</b>	<b>Estudio de Bonita.....</b>	<b>51</b>
1.8.1.	Diagrama del proceso. ....	51
1.8.1.1.	Contenedor. ....	51
1.8.1.2.	Subcontenedor. ....	52
1.8.1.3.	Actividades.....	52
1.8.1.4.	Flujo de secuencia. ....	53
1.8.1.5.	Definición de variables. ....	54
1.8.1.6.	Especificación de actores.....	55
1.8.2.	Configuración del proceso.....	56
1.8.3.	Ingreso de la organización.....	58
1.8.3.1.	Definir actores para la actividad.....	58
1.8.4.	Instalación y configuración de Bonita en el servidor.....	59
1.8.4.1.	Instalación del sistema operativo CentOS 7. ....	60
1.8.4.2.	Bonita bundle Apache Tomcat. ....	62
1.8.4.3.	Arranque y detenimiento del servidor de aplicaciones. ....	63

1.8.4.4.	<i>Creación del archivo .bar del proceso para el despliegue en el portal de Bonita BPM</i>	64
1.8.4.5.	<i>Exportar una organización</i>	65
1.8.4.6.	<i>Importar una organización en Bonita BPM Portal</i>	66
1.8.4.7.	<i>Instalar el proceso en Bonita BPM portal</i>	67

## **CAPÍTULO II**

<b>2.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>69</b>
<b>2.1.</b>	<b>Diseño del proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado de la EP EMAPAR utilizando el business process management</b>	<b>69</b>
2.1.1.	<i>Caso de estudio</i>	69
2.1.2.	<i>Diseño del proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado</i>	75
<b>2.2.</b>	<b>Diseño de la estructura de almacenamiento de documentos</b>	<b>80</b>
<b>2.3.</b>	<b>Diseño de la base de datos del proceso</b>	<b>80</b>
2.3.1.	<i>Diseño lógico</i>	81
2.3.2.	<i>Diseño físico</i>	82
2.3.3.	<i>Creación de la base de datos</i>	83
<b>2.4.</b>	<b>Implementación de los módulos del proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado de la EP EMAPAR con la metodología Scrum</b>	<b>84</b>
2.4.1.	<i>Planificación del Sistema</i>	84
2.4.2.	<i>Programas a utilizar</i>	84
2.4.3.	<i>Metodología Scrum en el proyecto a desarrollar</i>	84
2.4.4.	<i>Automatización del caso de estudio con Bonita</i>	90
<b>2.5.</b>	<b>Diseño de la automatización del proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado</b>	<b>101</b>
2.5.1.	<i>Diseño del proceso de caso de estudio en BPMN</i>	101
2.5.2.	<i>Diseño de la organización del proceso</i>	105
2.5.3.	<i>Diseño de las notificaciones</i>	106
2.5.4.	<i>Diseño de los registros</i>	110

### **CAPÍTULO III**

<b>3.</b>	<b>MEDICIÓN DE LA APLICACIÓN. ....</b>	<b>112</b>
<b>3.1.</b>	<b>Propuesta de medición de la eficiencia de la aplicación.....</b>	<b>112</b>
<b>3.2.</b>	<b>Tamaño de la muestra.....</b>	<b>113</b>
<b>3.3.</b>	<b>Medición de la eficiencia de la aplicación BPM según la norma internacional ISO/IEC 9126.....</b>	<b>115</b>
<b>3.4.</b>	<b>Interpretación de los datos de la medición de la eficiencia.....</b>	<b>120</b>
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>122</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>123</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	
	<b>ANEXOS.</b>	



## ÍNDICE DE TABLAS.

<b>Tabla 1-1:</b> Categoría de los elementos. ....	9
<b>Tabla 2-1:</b> Simbología ANSI.....	13
<b>Tabla 3-1:</b> Métricas de la eficiencia según el comportamiento en el tiempo acorde al tiempo de respuesta. ....	36
<b>Tabla 4-2:</b> Actores del proceso.....	105
<b>Tabla 5-3:</b> Tiempos tomados al inicio. ....	114
<b>Tabla 6-3:</b> Observaciones tomadas.....	115
<b>Tabla 7-3:</b> Observaciones Tomadas según el número de muestras.....	117
<b>Tabla 8-3:</b> Observaciones tomadas según cálculo de muestra. ....	118
<b>Tabla 9-3:</b> Sumatoria de tiempo de respuesta. ....	118
<b>Tabla 10-3:</b> Sumatoria de tiempo de respuesta de peor caso. ....	119

## ÍNDICE DE FIGURAS.

<b>Figura 1-1:</b> Texto administración por procesos y uso de uso de herramientas BPM. ....	3
<b>Figura 2-1:</b> Símbolo de actividad.....	9
<b>Figura 3-1:</b> Símbolo de inicio. ....	9
<b>Figura 4-1:</b> Símbolo intermedio. ....	9
<b>Figura 5-1:</b> Símbolo de finalización.....	10
<b>Figura 6-1:</b> Símbolo de Compuerta exclusiva.....	10
<b>Figura 7-1:</b> Símbolo de compuerta inclusiva.....	10
<b>Figura 8-1:</b> Símbolo de compuerta paralelo. ....	10
<b>Figura 9-1:</b> Símbolo Flujo de secuencia.....	10
<b>Figura 10-1:</b> Símbolo de contenedor.....	11
<b>Figura 11-1:</b> Símbolo de sub contenedor. ....	11
<b>Figura 12-1:</b> Símbolo de grupo. ....	11
<b>Figura 13-1:</b> Símbolo de anotación. ....	11
<b>Figura 14-1:</b> Símbolo de enlace de atrape.....	11
<b>Figura 15-1:</b> Símbolo de enlace de envío.....	11
<b>Figura 16-1:</b> Símbolo de mensaje lanzador.....	12
<b>Figura 17-1:</b> Símbolo de mansaje atrapador.....	12
<b>Figura 18-1:</b> Símbolo de señal lanzadora.....	12
<b>Figura 19-1:</b> Símbolo de señal atrapadora.....	12
<b>Figura 20-1:</b> Símbolo de correlación.....	12
<b>Figura 21-1:</b> Símbolo de iteración.....	12
<b>Figura 22-1:</b> Símbolo de error.....	13
<b>Figura 23-1:</b> Símbolo de temporizador. ....	13
<b>Figura 24-1:</b> Símbolo inicio / fin.....	13
<b>Figura 25-1:</b> Operación / actividad. ....	13
<b>Figura 26-1:</b> Documento.....	14
<b>Figura 27-1:</b> Datos.....	14
<b>Figura 28-1:</b> Almacenamiento. ....	14
<b>Figura 29-1:</b> Decisión. ....	14
<b>Figura 30-1:</b> Flujo.....	14
<b>Figura 31-1:</b> Conector.....	14
<b>Figura 32-1:</b> Conector de página.....	15
<b>Figura 33-1:</b> Comparación de versiones de Bonita.....	17
<b>Figura 34-1:</b> Bonita BPM estudio.....	18
<b>Figura 35-1:</b> Pizarrón o área de diseño.....	18

<b>Figura 36-1:</b> Constructor de formularios .....	19
<b>Figura 37-1:</b> Motor de Bonita. ....	19
<b>Figura 38-1:</b> Bonita portal.....	20
<b>Figura 39-1:</b> Conectores de Bonita. ....	21
<b>Figura 40-1:</b> Logotipo de la empresa AREVA. ....	23
<b>Figura 41-1:</b> Logotipo empresa Hotela. ....	24
<b>Figura 42-1:</b> Logotipo empresa ComPos.....	25
<b>Figura 43-1:</b> Logotipo empresa Loop.....	25
<b>Figura 44-2:</b> Contenedor para un proceso. ....	52
<b>Figura 45-2:</b> Subcontenedor para el proceso. ....	52
<b>Figura 46-2:</b> Tareas. ....	53
<b>Figura 47-2:</b> Flujo de secuencia. ....	54
<b>Figura 48-2:</b> Variables. ....	55
<b>Figura 49-2:</b> Actores y organización.....	55
<b>Figura 50-2:</b> Mapeo de actores.....	56
<b>Figura 51-2:</b> Configuración de compuerta. ....	57
<b>Figura 52-2:</b> Selección de la tarea y selección de opción. ....	58
<b>Figura 53-2:</b> Conectores a elegir. ....	58
<b>Figura 54-2:</b> Actor de subcontenedor.....	59
<b>Figura 55-2:</b> Uso de actor abajo. ....	59
<b>Figura 56-2:</b> Pantalla de inicio de instalación. ....	60
<b>Figura 57-2:</b> Elección de idioma. ....	60
<b>Figura 58-2:</b> Escritorio GNOME. ....	61
<b>Figura 59-2:</b> Destino de instalación. ....	61
<b>Figura 60-2:</b> Configuración de la contraseña. ....	62
<b>Figura 61-2:</b> Descarga del archivo .zip .....	63
<b>Figura 62-2:</b> Arranque y detención de servidor de aplicaciones de Bonita.....	64
<b>Figura 63-2:</b> Opciones para creación de archivo .bar .....	65
<b>Figura 64-2:</b> Construcción del archivo .bar.....	65
<b>Figura 65-2:</b> Opciones para exportar organización. ....	66
<b>Figura 66-2:</b> Exportar organización seleccionada. ....	66
<b>Figura 67-2:</b> Importar organización. ....	67
<b>Figura 68-2:</b> Instalar proceso. ....	67
<b>Figura 69-2:</b> Estructura de almacenamiento en repositorio documental.....	80
<b>Figura 70-2:</b> Diseño lógico. ....	82
<b>Figura 71-2:</b> Diseño físico. ....	83

<b>Figura 72-2:</b> Roles del Proyecto a desarrollar. ....	85
<b>Figura 73-2:</b> Toma de ideas del proceso a desarrollar. ....	85
<b>Figura 74-2:</b> Pila del producto a desarrollar. ....	86
<b>Figura 75-2:</b> Pila del producto y jefe del proyecto. ....	86
<b>Figura 76-2:</b> Planificación de póquer. ....	86
<b>Figura 77-2:</b> Reordenamiento de la lista del producto. ....	87
<b>Figura 78-2:</b> Elementos del Sprint. ....	87
<b>Figura 79-2:</b> Lista de elementos pendientes del Sprint. ....	88
<b>Figura 80-2:</b> Priorización de las tareas de la lista de elementos pendientes del Sprint. ....	88
<b>Figura 81-2:</b> Ciclo del Sprint. ....	89
<b>Figura 82-2:</b> Incremento entregado. ....	89
<b>Figura 83-2:</b> Retrospectiva del Sprint. ....	90
<b>Figura 84-2:</b> Lista del producto a automatizar. ....	90
<b>Figura 85-2:</b> Autenticación de usuario. ....	91
<b>Figura 86-2:</b> Inicio de un proceso. ....	92
<b>Figura 87-2:</b> Formulario de ingreso de datos. ....	92
<b>Figura 88-2:</b> Historial de casos. ....	93
<b>Figura 89-2:</b> Registro de jefe de departamento. ....	93
<b>Figura 90-2:</b> Registro jefe de cuadrilla. ....	94
<b>Figura 91-2:</b> Registro inspector. ....	95
<b>Figura 92-2:</b> Registro bodega. ....	95
<b>Figura 93-2:</b> Registro auditoría. ....	96
<b>Figura 94-2:</b> Asignación jefe de cuadrilla. ....	97
<b>Figura 95-2:</b> Asignación inspector. ....	97
<b>Figura 96-2:</b> Notificación jefe de departamento. ....	98
<b>Figura 97-2:</b> Notificación jefe cuadrilla. ....	99
<b>Figura 98-2:</b> Notificación encargado de bodega. ....	100
<b>Figura 99-2:</b> Notificación auditoría. ....	100
<b>Figura 100-2:</b> Administrador. ....	101
<b>Figura 101-2:</b> Proceso BPMN automatizado. ....	104
<b>Figura 102-2:</b> Archivo XML de la organización. ....	106
<b>Figura 103-2:</b> Plantilla de Registro. ....	111
<b>Figura 104-3:</b> Imagen medición de la eficiencia. ....	113
<b>Figura 105-3:</b> Fórmula cálculo de muestra. ....	114
<b>Figura 106-3:</b> Aplicación de fórmula del cálculo de muestra. ....	115

## ÍNDICE DE GRÁFICOS.

<b>Gráfico 1-2:</b> Proceso de reparaciones simbología ANSI. ....	71
<b>Gráfico 2-2:</b> Proceso de reparaciones propuesto simbología ANSI.....	74
<b>Gráfico 3-2:</b> Proceso de medición de desempeño simbología ANSI. ....	75
<b>Gráfico 4-2:</b> Proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado con BPMN y happy path.....	77
<b>Gráfico 5-2:</b> Medición de desempeño con camino feliz y BPMN. ....	78
<b>Gráfico 6-2:</b> Proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado con BPMN .	79

## **RESUMEN.**

En el desarrollo de este proyecto de titulación tuvo como objetivo fundamental desarrollar una aplicación de administración de procesos de negocios (BPM) para la automatización del proceso de gestión de reparaciones de la Empresa Pública Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba (EP EMAPAR), con el fin de ayudar a agilizar las actividades que realiza la empresa en su día a día. Se utilizó Bonita Open Solutions para la automatización mencionada. Se estudió la situación actual de la empresa y se observó que la misma lleva los formularios de reparaciones de agua potable y alcantarillado de forma manual lo que conlleva a pérdida de los mismos. Mediante el estudio de la información obtenida de la herramienta Bonita Open Solutions se realizaron los debidos diseños de bases de datos, del proceso en Notación de Gestión de Administración de Procesos de Negocio (BPMN) y de la estructura de almacenamiento en el repositorio documental. Aplicando la metodología SCRUM a los módulos de desarrollo de la aplicación BPM se automatizaron todos los requerimientos solicitados por el cliente. En la automatización del proceso de reparaciones de la EP EMAPAR se usaron varias herramientas como lo son: Bonita Estudio, librerías de XDocReport, PowerDesigner y librerías Java. Cada una de ellas con objetivos específicos para las tareas delegadas al realizar las historias de usuario en la pila del producto. En la medición de la eficiencia de la aplicación BPM mediante la norma internacional ISO / IEC 9126 de acuerdo al comportamiento en el tiempo según el tiempo de respuesta se realizó el cálculo de la muestra de tiempos que se deben recoger para realizar dicha medición, ya que la empresa no cuenta con una línea base del proceso de reparaciones. Los resultados de la medición son interpretados como mejores valores ya que están en el rango de [0,1]. Se recomienda que la aplicación sea usada con la debida capacitación impartida.

**PALABRAS CLAVE:** <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <INGENIERÍA DE SOFTWARE>, <ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS (BPM)> <BONITA OPEN SOLUTIONS>, <BONITA OPEN SOLUTIONS (SOFTWARE)> <PROCESO> <NORMA ISO/IEC 9126>

## **SUMMARY.**

The development of this tiling project had as main objective to develop a business process management (BPM) application for the automation of the repair process of the Public Company, Municipal Company of Drinking Water and Sewerage of Riobamba (EP EMAPAR), in order to help expedite the activities carried out by the company in its day to day. BPM Bonita Open Solutions was used for the aforementioned automation. The current situation of the company was studied and it was observed that it carries the forms of repairs of potable water and sewage, manually; Which leads to loss of the same. Through the study of the information obtained from the Bonita Open Solutions tool, the necessary database designs were developed, from the process of Notation Management to Business Process Management (BPMN) and the storage structure in the document repository. Applying the SCRUM methodology to the development modules of the BPM application, all the requirements requested by the client were automated. In the automation of the repair process of the EP EMAPAR several tools were used, such as: Pretty Studio, XDocReport libraries, PowerDesigner and Java libraries. Each of them with specific objectives for the delegated tasks when performing the user stories in the product stack. In the measurement of the efficiency of the BPM application by means of the international standard ISO / IEC 9126 according to the behavior in the time according to the response time, the calculation of the time sample was carried out, which must be collected to carry out this measurement, since the company does not have a baseline of the repair process. The results of the measurement are interpreted as better values since they are in the range of [0,1]. It is recommended that the application be used with the appropriate training provided.

**KEYWORDS:** <TECHNOLOGY AND ENGINEERING SCIENCES>. <SOFTWARE ENGINEERING>. <BUSSINESS PROCESS MANAGEMENT (BPM)> <BONITA OPEN SOLUTIONS (SOFTWARE) PROCESS> <STANDARD ISO / IEC 9126>

## **INTRODUCCIÓN.**

Las empresas que desarrollan, aplican y controlan la gestión de sus actividades que utilizan recursos y los transforman en resultados en conjunto con la identificación de su gestión así como de sus interacciones enfatiza su importancia en la obtención de resultados en función de su eficiencia y eficacia; por esta razón la Empresa Pública Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba (EP EMAPAR) desea la automatización del proceso de gestión de reparaciones utilizando el Business Process Management (BPM) “BonitaSoft Open Solutions” ya que en la actualidad se lleva de forma manual el ingreso de datos que proporciona el cliente al solicitar una reparación de agua potable o alcantarillado lo que ocasiona pérdida de los mismos porque pasan por todos los actores que intervienen en el proceso.

Esta automatización tiene como característica principal el desarrollar una aplicación BPM para el personal que interviene en dicho proceso de reparaciones.

El desarrollo de la aplicación BPM tiene como interés ayudar al personal que interviene en el proceso de reparaciones, a realizar las tareas mediante la interacción de formularios web que se presentan en la pantalla de un computador y a realizar tareas automáticas mediante líneas de código que en la actualidad se realizan de forma manual.

En el Capítulo I se encuentra la información relevante recogida mediante investigación para la comprensión del funcionamiento y automatización del proceso electo. El estudio de la herramienta “Bonita Open Solutions”, los diseños necesarios para la automatización del proceso (notación BPMN, base de datos y estructura del almacenamiento en el repositorio documental) y la implementación de los módulos de desarrollo mediante la metodología SCRUM se encuentran en el Capítulo II.

El cálculo de las muestras necesarias para la medición de la eficiencia mediante la norma internacional ISO / IEC, la propuesta de mediación de la aplicación BPM, la toma de tiempos explicados en la norma y su interpretación se sitúan en el Capítulo III.



## **OBJETIVOS.**

### **Objetivo general.**

Desarrollar una aplicación para la automatización del proceso de gestión de reparaciones de la EP EMAPAR utilizando el Business Process Management (BPM) “Bonita Open Solutions”.

### **Objetivos específicos.**

- Estudiar la herramienta Business Process Management “Bonita Open Solution”.
- Diseñar el proceso de gestión de reparaciones de los clientes de la EP EMAPAR.
- Implementar los módulos de desarrollo para la automatización del proceso de gestión de reparaciones de la EP EMAPAR utilizando Scrum como metodología para gestionar el desarrollo de la aplicación.
- Medir la eficiencia de la aplicación BPM en base al estándar internacional ISO/IEC 9126.

# CAPÍTULO I.

## 1. MARCO TEÓRICO.

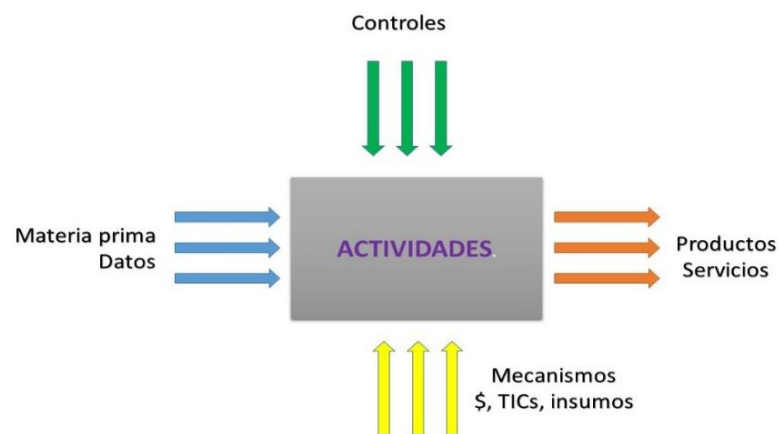
### 1.1. Proceso.

#### 1.1.1. ¿Qué es un proceso?

Existen muchos conceptos y definiciones de lo que es un proceso cada una ellos tienen una interpretación ligeramente diferente, a continuación se citan algunas definiciones con las cuales se dará un concepto propio.

“Un proceso es una serie organizada de actividades relacionadas, que conjuntamente crean un resultado de valor para los clientes” (Carrasco 2011, 11).

“Proceso es un conjunto de actividades que transforman la materia prima o la información en productos o servicios con valor para el cliente, sea interno o externo”(González 2016, 25).



**Figura 1-1:** Texto administración por procesos y uso de uso de herramientas BPM.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

“Un proceso representa lo que una organización realiza para para lograr cumplir con su propósito u objetivo” (White & PhD Miers 2010, 23)

“El conjunto de actividades o la actividad que utilice recursos y que se gestiona con el fin de transformar los elementos de entrada en resultados, con frecuencia el resultado de un proceso es el elemento de entrada para el siguiente proceso” (Standard 2008).

Entonces se podría decir que un proceso es un conjunto de actividades que transforman ya sea la materia prima o información en resultados que logran cumplir con su propósito que es que dicho resultado tenga un valor para el cliente ya sea interno o externo.

### ***1.1.2. ¿Qué es un proceso de negocio?***

Un proceso de negocio es también conocido por sus siglas en inglés BP, existen varias definiciones acerca de lo que es un BP por ello se dará un concepto para tener una mejor perspectiva de lo que se trata y que persigue.

Un proceso de negocio es un conjunto estructurado de actividades relacionadas entre sí de manera lógica como un área de trabajo constante iniciada por un evento de negocios, el proceso es impulsado por reglas pertenecientes a la empresa que activan tareas y subprocesos a los cuales se asignan recursos de diferentes especialidades para conseguir su meta o propósito ya sea para un cliente interno o externo.(Noguera 2011, 3)(White & PhD Miers 2010, 23)

En el concepto anteriormente mencionado se hace referencia a la asignación de recursos de diferentes especialidades en otras palabras esto quiere decir que los recursos se proveen colaborativamente por un grupo de trabajadores de distintas especialidades que pueden pertenecer a otras áreas por ello se expone que un BP cruza fronteras.

### ***1.1.3. Administración de procesos de negocio.***

Administración de Procesos de Negocio es conocida también por sus siglas BPM que vienen de las palabras en inglés Business Process Management, BPM está enfocado en los procesos con el objetivo de mejorar el rendimiento mediante un conjunto de herramientas, métodos y tecnología utilizados para diseñar, representar y controlar procesos de negocio en operación para que sean ágiles, efectivos y transparentes. (Garimella et al. 2008, 5)

BPM utiliza metodologías corporativas ya probadas y establecidas en la gestión de procesos que tienen como objetivo mejorar el desempeño de la organización aprovechando para ello la tecnología con nuevas herramientas de software y la experiencia que se tiene del negocio.(UNAM 2013, 9)

Con BPM la organización obtiene varios beneficios como:

- La parte directiva de la empresa de forma más directa puede controlar, medir y dar una respuesta a todos los aspectos de los procesos en funcionamiento.
- Los miembros del área de la tecnología de la información pueden aplicar su conocimiento a las operaciones del negocio de una forma directa.
- La empresa podrá responder rápidamente a los cambios y desafíos que le imponga para cumplir con sus metas o propósitos.

BPM es llamado de esa manera porque se dirige a la empresa o compañía mediante tres dimensiones notables.(Garimella et al. 2008, 6)

- Negocio (B): es aquella dimensión donde se crea el valor ya sea para las personas interesadas en la buena marcha de la empresa como para los clientes. BPM crea el valor hacia el cliente mediante la unión de recursos y esfuerzos.
- Proceso (P): esta dimensión crea valor hacia el éxito de la empresa mediante la efectividad, agilidad y transparencia de los procesos.
- Administración o gestión (M): esta dimensión es más conocida como capacitación ya que gracias a ella se pone en funcionamiento al personal y los sistemas con el fin de alcanzar los objetivos del negocio.

#### ***1.1.4.Aplicación basada en procesos.***

##### *1.1.4.1. Relación entre las tecnologías de la información (TI) y el negocio.*

Algunos gurús de BPM afirmaron que se debe romper las barreras entre el negocio y las TI. Esto no quiere decir que las TI deban eliminarse de la empresa sino más bien eliminar la división que existe entre ambos.

En la actualidad y a futuro el profesional de las TI deberá involucrarse de forma explícita dentro de los procesos de negocio, ya que si no lo hacen se verán obligados a dedicarse a otra actividad.

Lo que BPM busca es que los programadores o los profesionales de las TI busquen el camino para los lenguajes de programación como por ejemplo java, C++, UML y demás que ayudan a implementar soluciones de TI sean más entendibles y permitan comunicación entre las áreas de negocio y las de TI.

Se necesita cambiar la práctica en que se definen los requerimientos que se necesitan para el negocio y la traducción de estos a código ejecutable, las TI y el negocio deben entenderse para trabajar de manera conjunta en la solución de problemas de la empresa. (Pais 2013, 3)

#### *1.1.4.2. Nuevas necesidades del negocio y BPMS.*

En la actualidad las empresas necesitan cambiar su modelo funcional a uno orientado a procesos ya que les permite ser más flexibles ante los cambios. En muchos casos los sistemas de información y los procesos, rara vez se corresponden a una organización transparente ya que existen barreras en cada una de las áreas en las que opera la empresa. Dichos sistemas de información replican información y llevan al modelo clásico funcional departamental, donde cada unidad o área del negocio es un mundo diferente y se usan aplicativos propios y almacenes de datos los cuales provocan ineficiencias por la redundancia de datos.

Esta situación es visible en el caso de las aplicaciones basadas en plataformas como los de planificación de recursos empresariales (ERP) que tienen procesos ya definidos los cuales no pueden ser personalizados fácilmente lo cual evita seguir innovando en el modelo de negocios y trabajar en la mejora continua de los procesos.

Suite de gestión de procesos de negocio (BPMS) es la suite de tecnologías que usa BPM para automatizar los procesos de una empresa, esto incluye proporcionar en un único entorno integrado las herramientas para el diseño, despliegue y desarrollo de los procesos a través de distintas tecnologías como: herramientas para modelar en BPMN, motor de reglas del negocio, motor de procesos, simulación, análisis y conectores de procesos con aplicaciones y orígenes a datos externos. (Garimella et al. 2008, 70; Pais 2013, 4)

#### *1.1.5. Desarrollo de aplicaciones basadas en procesos.*

Para realizar aplicaciones basadas en procesos generalmente se deben seguir pasos que algunos incluyen el uso de BPMS (Pais 2013, 6).

##### *1.1.5.1. Modelación del proceso.*

Antes de realizar una aplicación basada en procesos se debe modelar los procesos que armonizará la aplicación en el modelador de procesos. En esta fase es la que más tiempo se lleva y donde BPM entra en juego con su metodología. Los BPMS cuentan para el diseño del proceso con una notación específica que es BPMN la cual ayuda a la comunicación de las áreas de negocio con la de TI.

Existen tres distintos niveles al usar BPMN, como los son (White & PhD Miers 2010, 24):

- Mapa de procesos.- son diagramas de flujo que tienen las actividades y condiciones de decisión las más generales.
- Descripción de procesos.- proporciona información más detallada por ejemplo indicando las personas que actúan en el proceso.
- Modelos de proceso.- son diagramas de flujo que proporcionan información detallada donde se puede analizar y realizar simulaciones del proceso.

#### *1.1.5.2. Definir datos del proceso.*

Es un módulo en el que se introduce los datos y se definen las variables que se utilizarán en el proceso ya sean globales o locales que luego servirán para el diseño de los formularios y manejar los datos asociados a ellos.

#### *1.1.5.3. Definir formularios.*

Este paso es donde se modelan o se diseñan los formularios con componentes facilitados por el BPMS que vienen a ser interfaces ya que con estos el usuario interactúa en el proceso mediante la presentación de datos para realizar las tareas o a su vez tomar decisiones.

#### *1.1.5.4. Integración con otros sistemas de información.*

Es la capacidad que tiene el BPMS en proporcionar la facilidad de brindar conexiones hacia otros programas externos, por ejemplo: mensajería, ERP's, bases de datos, etc.

En varios BPMS existe un motor de integración a sistemas anteriores a través de una interfaz de programación de aplicaciones (API).

#### *1.1.5.5. Definir usuarios.*

En una aplicación basada en procesos se deben definir o asignar a los usuarios responsables de las tareas, esto permite la asignación de tareas mediante el rol que cumplen, grupos de usuarios y privilegios.

#### *1.1.5.6. Implementación.*

Las aplicaciones que se creen serán desplegadas en un entorno web, por medio de este portal los administradores y usuarios del proceso interactúan para realizar las tareas asignadas.

#### *1.1.5.7. Monitorización y reportes.*

Lo más importante de un BPMS es la capacidad de monitorizar las tareas de los procesos de la empresa y de las integraciones con aplicaciones en tiempo real de modo que se pueda mejorar el proceso, también identificando anomalías y cuellos de botella que se pueden producir.

Al usar un BPMS para el desarrollo de aplicaciones de negocio ya que por estar orientadas a procesos ayudan a que el modelo en BPMN sea modificable y de forma automática la aplicación interactúa con los nuevos cambios sin necesidad de modificar toda la aplicación gracias a esto se reduce los tiempos de desarrollo, mantenimiento y pruebas, además se abre el camino de la mejora continua.

El uso de un BPMS es una buena opción al momento del desarrollo de procesos ya que las aplicaciones basadas en plataformas o soluciones de software a medida, resultan demasiado caros, difíciles de mantener y no ofrecen la capacidad y la rapidez de un BPMS (Pais 2013, 10).

### **1.2. Estándares utilizados para el modelamiento de un proceso.**

#### ***1.2.1. Notación BPMN 2.0***

##### *1.2.1.1. ¿Qué es la notación BPMN 2.0 y para qué sirve?*

BPMN acrónimo de modelo de procesos de negocio y notación fue creado por el grupo de trabajo de notación fundado el 04 de agosto del 2011, se define como “una representación gráfica para detallar los procesos de una empresa en un modelo de procesos de negocios” (BonitaSoft 2011, 5).

BPMN ha tenido varias versiones como: 1.0 publicada en mayo de 2004 y adoptada en febrero de 2006 como un estándar de Grupo de Administración de Objetos (OMG) , 1.1 publicada en febrero de 2008 que tuvieron pocos cambios y actualmente vigente 2.0 publicada formalmente el tres de enero del 2011 (White & PhD Miers 2010, 25).

BPMN no es un sistema, no se puede comprar, no es solo para expertos y tampoco es solo para el aspecto de negocios y de tecnologías de la información.

BPMN sirve especialmente para mantener una buena comunicación entre las áreas técnicas y comerciales de la empresa gracias a la flexibilidad y precisión que ofrece (BonitaSoft 2011, 3).

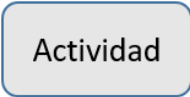

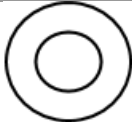
Gracias a BPMN es posible que los diagramas de procesos de negocios realizados se puedan traducir sin complicaciones en programas que se apoderarán de la ejecución de los procesos modelados (Briceño & Jairo 2015, 36).

### 1.2.1.2. Elementos de la notación BPMN 2.0


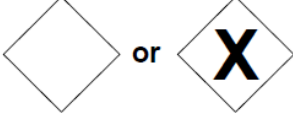



La notación de gestión de procesos de negocio versión 2.0 consiste en una serie de símbolos para representar el comportamiento y el flujo del proceso.




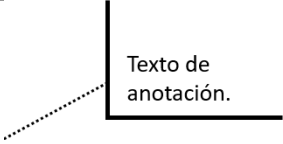


- Un estudio del manual de BPMN 2.0 resultaría demasiado largo y complejo ya que este contiene: 98 elementos visuales, 508 páginas, 300 figuras, 313 tablas, 3 anexos y 13 grupos de colaboración por lo que se ha dividido a los elementos en cuatro categorías y son los elementos con los que Bonita estudio trabaja para el diseño de los procesos que se desean modelar (BonitaSoft 2011, 8).






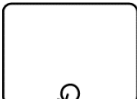
**Tabla 1-1:** Categoría de los elementos.



Categorías de los elementos.		
Nombre	Gráfico	Descripción
Flujo de trabajo	Son los elementos más básicos, cada uno de los elementos tienen diferente tipo y cada uno de ellos pueden estar conectados por un flujo de secuencia.	
<b>Actividades.</b>	 <p><b>Figura 2-1:</b> Símbolo de actividad Fuente: (Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	Tareas que son llevadas a cabo o ejecutadas en el proceso ya sea por personas, de forma automáticamente o mediante subprocessos.
<b>Inicio.</b>	 <p><b>Figura 3-1:</b> Símbolo de inicio. Fuente: (Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	Representa el inicio de un proceso no es obligatorio porque puede empezar con otro evento.
<b>Intermedio.</b>	 <p><b>Figura 4-1:</b> Símbolo intermedio. Fuente: (Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	Son aquellos elementos que se producen entre un evento de inicio y uno de fin, que afectarán al flujo del proceso.



<p><b>Fin.</b></p>	 <p><b>Figura 5-1:</b> Símbolo de finalización. Fuente:(Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	<p>Señala el fin de un proceso.</p>
<p><b>Exclusiva.</b></p>	 <p><b>Figura 6-1:</b> Símbolo de Compuerta exclusiva. Fuente:(Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	<p>Depende de un flujo de entrada, se crean caminos alternativos dentro de un flujo de proceso y el flujo de salida tomará solamente una dirección.</p>
<p><b>Inclusiva.</b></p>	 <p><b>Figura 7-1:</b> Símbolo de compuerta inclusiva. Fuente:(Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	<p>Tiene más de un flujo de entrada, se evalúan todas las condiciones de la expresión y debe tomar por lo menos una alternativa o salida.</p>
<p><b>Paralelo.</b></p>	 <p><b>Figura 8-1:</b> Símbolo de compuerta paralelo. Fuente:(Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	<p>Ejecuta actividades en paralelo, consume varios flujos de entrada y ejecutando todas sus salidas, tomando en cuenta que espera que todos los flujos de entrada se ejecuten para realizar la decisión y ejecutar las salidas.</p>
<p><b>Flujos de secuencia.</b></p>	 <p><b>Figura 9-1:</b> Símbolo Flujo de secuencia. Fuente:(Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	<p>Se usan para mostrar los movimientos del flujo de trabajo y cómo se ejecutaran los elementos del proceso.</p>
<p>Organizativos</p>	<p>Contienen el flujo de trabajo, se puede pensar que son elementos de tipo contenedor.</p>	
<p><b>Nombre</b></p>	<p>Gráfico</p>	<p>Descripción</p>

<b>Contenedor.</b>	 <p><b>Figura 10-1:</b> Símbolo de contenedor. Fuente:(Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	<p>Contiene un proceso en su totalidad, pueden definirse un participante, pero el flujo no puede salir del pool para ello se deben utilizar eventos específicos.</p>
<b>Subcontenedor.</b>	 <p><b>Figura 11-1:</b> Símbolo de sub contenedor. Fuente:(Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	<p>Sirve para organizar el flujo del proceso dentro del pool para que no existan choques entre los actores, el flujo puede cruzar los límites de la senda como si esta no existiera.</p>
<b>Grupo.</b>	 <p><b>Figura 12-1:</b> Símbolo de grupo. Fuente:(Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0 )</p>	<p>Agrupo los elementos sin afectar el flujo del proceso.</p>
Legibilidad	<p>Ayudan a que el proceso sea más fácil de interpretar no tienen ningún efecto sobre el flujo de trabajo.</p>	
<b>Nombre</b>	<b>Gráfico</b>	<b>Descripción</b>
<b>Anotaciones.</b>	 <p><b>Figura 13-1:</b> Símbolo de anotación. Fuente:(Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	<p>Permite colocar anotaciones para mejorar la interpretación del proceso.</p>
<b>Enlace de atrape.</b>	 <p><b>Figura 14-1:</b> Símbolo de enlace de atrape. Fuente:(Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	<p>Aquel enlace que atrapa o la continuación del evento que se lanza.</p>
<b>Enlace de envío.</b>	 <p><b>Figura 15-1:</b> Símbolo de enlace de envío.</p>	<p>Aquel link que lanza un evento para que sea atrapado o que denota que existe continuación de otro evento.</p>

	<b>Fuente:</b> (Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)	
Comportamiento especial	Definen o permiten comportamiento de forma avanzada sobre el flujo de trabajo factible.	
<b>Nombre</b>	<b>Gráfico</b>	<b>Descripción</b>
<b>Mensaje lanzador.</b>	 <p><b>Figura 16-1:</b> Símbolo de mensaje lanzador. <b>Fuente:</b>(Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	Que lanza un evento para ser atrapado por el mensaje atrapador.
<b>Mensaje atrapador.</b>	 <p><b>Figura 17-1:</b> Símbolo de mensaje atrapador. <b>Fuente:</b>(Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	Atrapa un evento lanzado por un mensaje lanzador.
<b>Señal lanzadora.</b>	 <p><b>Figura 18-1:</b> Símbolo de señal lanzadora. <b>Fuente:</b>(Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	Lanza o envía datos a otras actividades.
<b>Señal atrapadora.</b>	 <p><b>Figura 19-1:</b> Símbolo de señal atrapadora. <b>Fuente:</b>(Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	Atrapa los datos que necesita una determinada actividad.
<b>Correlación.</b>	 <p><b>Figura 20-1:</b> Símbolo de correlación. <b>Fuente:</b>(Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	sirve para coordinar el progreso entre dos instancias de un proceso cuando se está ejecutando (BonitaSoft 2011, 12).
<b>Iteraciones (repeticiones).</b>	 <p><b>Figura 21-1:</b> Símbolo de iteración.</p>	Sirve para repetir varias veces una misma tarea, esta

	<b>Fuente:</b> (Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)	depende de cómo se desarrolla el proceso.
<b>Errores.</b>	 <p><b>Figura 22-1:</b> Símbolo de error. <b>Fuente:</b>(Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	Se usan para definir el comportamiento cuando el sistema detecta un error técnico (BonitaSoft 2011, 23).
<b>Temporizadores.</b>	 <p><b>Figura 23-1:</b> Símbolo de temporizador. <b>Fuente:</b>(Modelo de Procesos de Negocio y Notación (BPMN) Versión 2.0)</p>	Utilizados para que tareas periódicas se cumplan en un determinado tiempo.



**Realizado por:** Moreno Mario. 2017




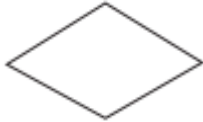
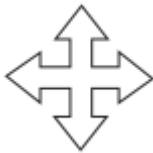
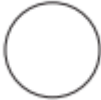
### 1.2.2. Simbología ANSI.


El Instituto Nacional Norteamericano de Estándares más conocido por sus siglas en inglés como ANSI es un organismo sin ánimo de lucro que supervisa, administra y coordina el desarrollo de estándares para servicios, productos, procesos y sistemas en los Estados Unidos.

ANSI creó una simbología para que sea utilizada en los diagramas orientados a los procesos electrónicos de datos con el fin de representar el flujo de información, de dicha simbología se han adoptado algunos símbolos que son utilizados ampliamente en la diagramación del flujo de trabajo dentro de la administración, los símbolos que se utilizan son (SEGOB 2014, 1):

**Tabla 2-1:** Simbología ANSI.

<b>Símbolos.</b>		
<b>Nombre.</b>	<b>Figura.</b>	<b>Descripción.</b>
<b>Inicio / Fin.</b>	 <p><b>Figura 24-1:</b> Símbolo inicio / fin. <b>Fuente:</b>(<a href="http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Macroflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf">http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Macroflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf</a>)</p>	Presenta el inicio y el fin de un diagrama de flujo.
<b>Operación / Actividad.</b>	 <p><b>Figura 25-1:</b> Operación / actividad.</p>	Muestra la realización de una operación o actividad relacionada a un procedimiento.

	<b>Fuente:</b> ( <a href="http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Ma_croflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf">http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Ma_croflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf</a> )	
<b>Documento.</b>	 <p><b>Figura 26-1: Documento.</b> <b>Fuente:</b>(<a href="http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Ma_croflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf">http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Ma_croflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf</a>)</p>	Representa a cualquier documento que entre, genere, utilice o salga del procedimiento.
<b>Datos.</b>	 <p><b>Figura 27-1: Datos.</b> <b>Fuente:</b>(<a href="http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Ma_croflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf">http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Ma_croflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf</a>)</p>	Muestra la entrada o salida de datos.
<b>Almacenamiento / Archivo.</b>	 <p><b>Figura 28-1: Almacenamiento.</b> <b>Fuente:</b>(<a href="http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Ma_croflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf">http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Ma_croflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf</a>)</p>	Señala el depósito definitivo de un documento dentro de un archivo.
<b>Decisión.</b>	 <p><b>Figura 29-1: Decisión.</b> <b>Fuente:</b>(<a href="http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Ma_croflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf">http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Ma_croflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf</a>)</p>	Indica un punto donde hay uno o más caminos a seguir según la decisión que se tome.
<b>Flujo.</b>	 <p><b>Figura 30-1: Flujo.</b> <b>Fuente:</b>(<a href="http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Ma_croflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf">http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Ma_croflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf</a>)</p>	Señala el orden en el que se deben realizar las distintas operaciones y a la vez conecta los símbolos.
<b>Conector.</b>	 <p><b>Figura 31-1: Conector.</b> <b>Fuente:</b>(<a href="http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Ma_croflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf">http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Ma_croflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf</a>)</p>	Indica la continuidad de dos pasos no consecutivos en una misma hoja.

<p><b>Conector de página.</b></p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Figura 32-1:</b> Conector de página.  <b>Fuente:</b>(<a href="http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Maicroflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf">http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Maicroflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf</a>)</p>	<p>Indica la continuidad del diagrama de flujo en otra página.</p>
-----------------------------------	--	--

Realizado por: Moreno Mario. 2017

### 1.3. Estudio de la herramienta.

#### 1.3.1. ¿Qué es Bonita BPM Open Solutions?

Para comprender mejor lo que es Bonita BPM Open Solutions se comenzará dando una breve descripción de lo que es BPM. Son siglas en Inglés de business process management que su traducción es gestión de procesos de negocio que en su mayoría contiene la graficación de los procesos de negocio mediante una herramienta gráfica, un medio donde se pueda simular el proceso antes de entrar a producción, administración, monitoreo, recopilación y manipulación de los datos de los procesos en tiempo real por medio de herramientas además de la posibilidad de interacción con sistemas externos existentes por ejemplo bases de datos (Farrance 2013, 2).

Los procesos de negocio son cualquier secuencia de actividades de importancia para la empresa u organización por ejemplo la toma de los días de vacaciones que tiene un determinado empleado: se toman varias acciones antes, durante y después de la adquisición de días de descanso del empleado (Farrance 2013, 2).

Por lo anteriormente mencionado se puede interpretar que Bonita Open Solutions es un conjunto de aplicaciones para la automatización de procesos de negocio de una empresa de código abierto que busca de forma eficiente la integración de los recursos de tecnologías de la información y el humano. Utiliza la notación para la gestión de procesos de negocio para la graficación de los procesos de negocio de la empresa u organización. Además puede conectarse a sistemas de información externos. Tiene tres partes importantes: Bonita motor de ejecución de los procesos, Bonita estudio donde se diseñan los procesos y Bonita portal o interfaz para el manejo del usuario.

Su licencia es Licencia Pública General (GPL), se puede ejecutar bajo la plataforma Windows, Linux o Mac (Taco, Manuel; Rojas 2014, 31).

#### 1.3.2. Producto BONITA BPM.

El Producto Bonita BPM tiene dos versiones:

- Bonita BPM edición de comunidad.
- Bonita BPM versión de suscripción.

#### *1.3.2.1. Bonita BPM edición de comunidad.*

Esta versión de Bonita BPM es de descarga gratuita desde su página web <http://es.bonitasoft.com/>, no necesita de una licencia para que pueda funcionar, no tiene las mismas funcionalidades y opciones que tiene una versión que necesita de licencia.

#### *1.3.2.2. Bonita BPM versión de suscripción.*

Esta versión de Bonita BPM necesita de una licencia para su funcionamiento ya que consta con muchas más opciones que la versión de comunidad las cuales hacen a Bonita BPM más amigable y flexible con los usuarios. La versión de suscripción tiene tres tipos o paquetes como: grupo de trabajo, eficiencia y rendimiento cada una de ellas con diferentes beneficios, existen estos tipos ya que las empresas las adquieren según sus necesidades.

Para mejor comprensión de lo que cada una de las versiones ofrece se presenta una imagen de comparación proporcionado por Bonita.

	Community	SUBSCRIPTION		
		Teamwork	Efficiency	Performance
<b>PARA LOS DESARROLLADORES</b>				
• Modelado de procesos, conectores, simulación, formularios web, y más	●	●	●	●
• APIs basadas en REST seguras y APIs web con una mayor integración	●	●	●	●
• Desarrollo BPM con repositorios colaborativos		●	●	●
• Editor de apariencias (look & feel) formularios y Portal		●	●	●
• Conectores dentro de formularios (interactividad)		●	●	●
• Asistentes gráficos para la conexión a web services, Salesforce.com, SQL		●	●	●
• Asistente gráfico para la conexión a SAP			●	●
• Cree páginas personalizadas con la tecnología AngularJS			●	●
<b>PARA LOS USUARIOS FUNCIONALES</b>				
• Modelado de procesos BPMN2	●	●	●	●
• Optimización de procesos		●	●	●
• Generación de la documentación de procesos		●	●	●
• Tableros de control e indicadores clave del rendimiento personalizados		●	●	●
• Acceso desde dispositivos móviles			●	●
• Función de búsqueda avanzada			●	●
• Divide las tareas en subtarefas asignables			●	●
<b>PARA LOS ADMINISTRADORES</b>				
• Sincronización LDAP		●	●	●
• Vista exclusiva para los administradores del Portal de Bonita BPM			●	●
• Supervisión del estado de los procesos			●	●
• Gestión de errores y reconfiguración de los parámetros sobre la marcha				●
• Alta disponibilidad utilizando una arquitectura en clúster				●
SOPORTE PROFESIONAL		Gold	Gold/Platinum	Gold/Platinum

**Figura 33-1:** Comparación de versiones de Bonita.

Fuente: (<http://es.bonitasoft.com>)

### 1.3.3. Arquitectura de Bonita Open Solutions.

Bonita está compuesta de tres partes fundamentales para el correcto funcionamiento de los procesos que se van a automatizar, como lo son:

- Bonita estudio.
- Bonita motor de ejecución de los procesos.
- Bonita portal.

#### 1.3.3.1. Bonita estudio.

Bonita BPM consta de su propio e innovador estudio por lo que permite al usuario modificar gráficamente los procesos de negocio siguiendo el estándar BPMN 2.0. También puede conectar procesos a otros sistemas de información externos como por ejemplo: mensajería, ERP, ECM, bases de datos (MySQL, PostgreSQL, SQL Server, etc.), calendario de google, etc. Además puede generar una aplicación de negocios autónoma accesible como formulario web. Bonita estudio



permite también al usuario diseñar gráficamente el formulario web que será mostrado al usuario final para interactuar con el proceso.



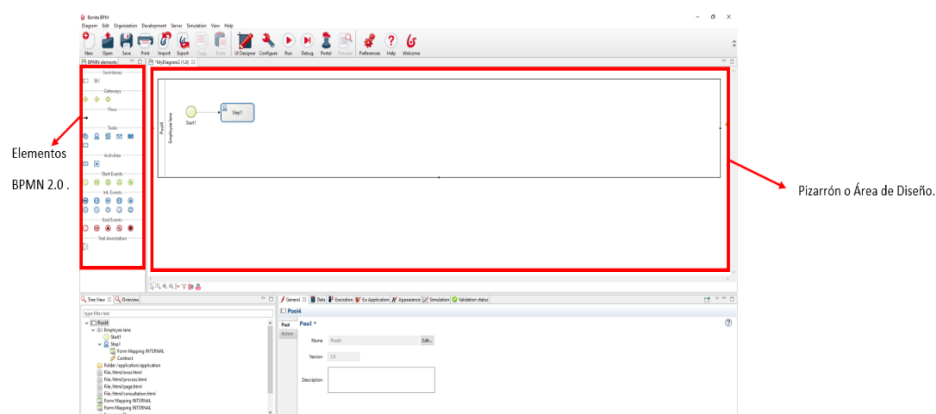
**Figura 34-1:** Bonita BPM estudio.  
Fuente:( <http://es.bonitasoft.com>)

Bonita Estudio tiene dos partes fundamentales que hace que el diseñar procesos sea de forma sencilla, estos son:

- Pizarrón o zona de diseño.
- Constructor de formularios.

Pizarrón o zona de diseño.

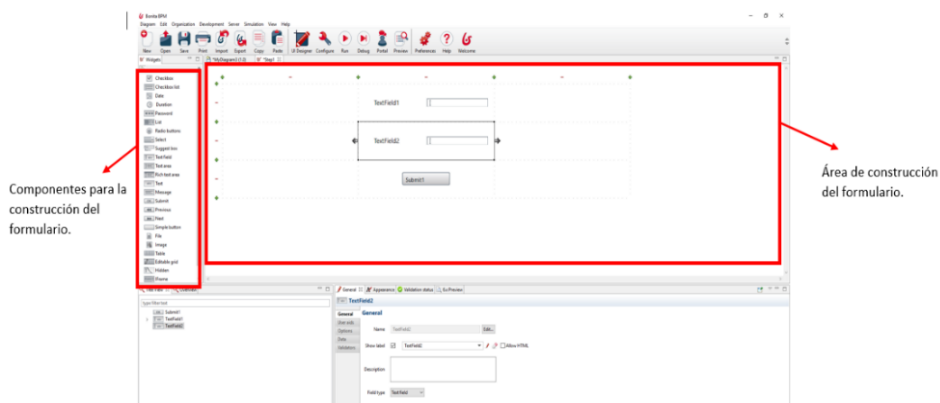
Es el área virtual donde se diseñan los procesos utilizando la notación BPMN 2.0 que se verá más adelante, brinda la facilidad de poder arrastrar y soltar los elementos que se necesite además de definir características y el flujo que sigue el proceso.



**Figura 35-1:** Pizarrón o área de diseño.  
Fuente:( <http://es.bonitasoft.com>)

Constructor de formularios.

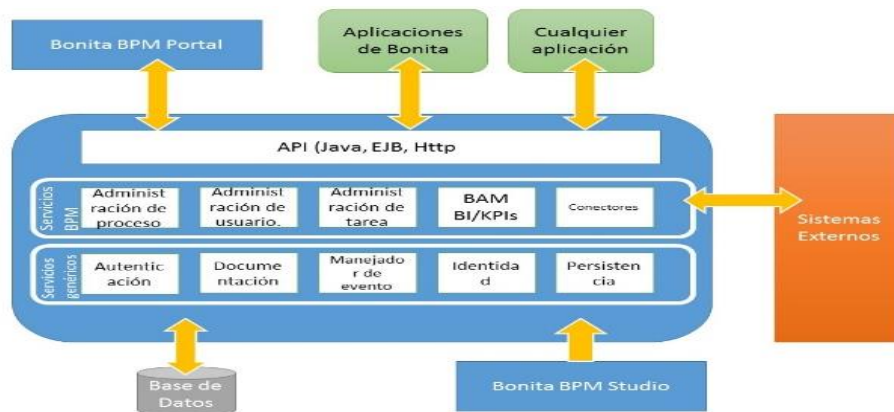
Con esta herramienta se diseñan los formularios web con los que los usuarios van a interactuar ya que en la mayoría de los casos se necesita de ingreso y visualización de datos.



**Figura 36-1:** Constructor de formularios.  
Fuente:( <http://es.bonitasoft.com>)

### 1.3.3.2. Bonita motor de ejecución de los procesos.

El motor de Bonita BPM se encarga de la conexión de los procesos que existen en el sistema así como el despliegue y ejecución de los procesos, cabe recalcar que este se ejecuta en segundo plano. El módulo de Bonita estudio está conectado directamente a este otro módulo para funcionar; el motor es genérico y extensible lo cual lo hace flexible para poder añadir nuevos estándares o bien servicios que puedan aparecer en el mundo de BPM con posterioridad esto gracias a la manipulación del archivo bonita-server.xml.



**Figura 37-1:** Motor de Bonita.  
Fuente:( <http://es.bonitasoft.com>)

### 1.3.3.3. Bonita portal.

Es un portal web que permite a cada usuario final gestionar en una interfaz similar a la del correo web todas las tareas y procesos en las cuales él o ella está involucrado esto lo hace sin generar compilaciones.

El portal también permite al propietario de un proceso administrarlo y obtener informes sobre procesos; es decir, son las interfaces para el cliente final esto brinda al usuario una experiencia de uso agradable y fácil.



**Figura 38-1:** Bonita portal.  
Fuente:( <http://es.bonitasoft.com>)

#### ***1.3.4. Usuarios de Bonita.***

Bonita mediante los entornos que proporciona se encuentran tres tipos de usuarios que se relacionan e interactúan entre sí (Briceño & Jairo 2015, 28), estos son:

##### ***1.3.4.1. Usuarios finales.***

Son aquellos que interactúan con la aplicación de forma directa a través de las tareas asignadas según su rol, privilegios o al grupo que pertenece dentro de la empresa. Estos usuarios no participan en definir los procesos o en implementarlos de forma técnica.

##### ***1.3.4.2. Usuarios de negocio.***

Se encargan de definir los procesos del departamento al que pertenecen identificando anomalías y corrigiéndolas a la vez tratando de agilizar los procesos, con la meta de alcanzar los objetivos impuestos por su departamento y la empresa.

##### ***1.3.4.3. Usuarios técnicos.***

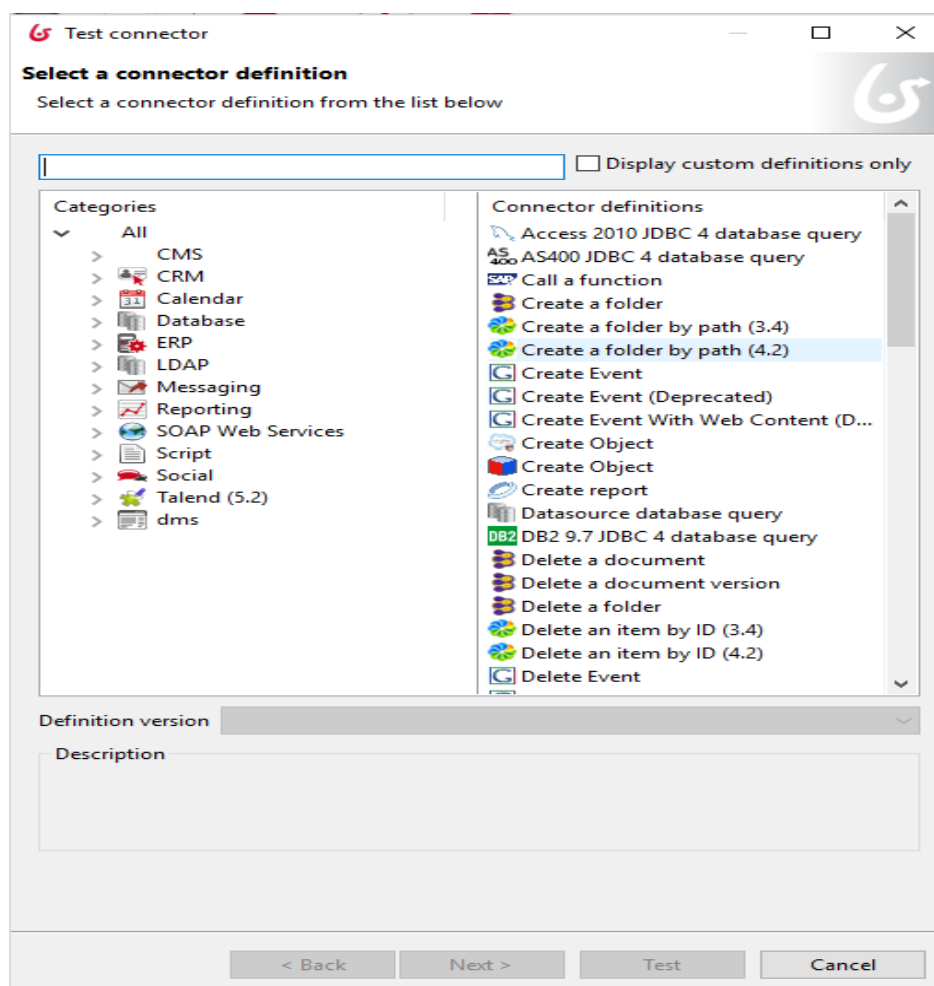
Interpretan y traducen a un lenguaje técnico los requerimientos de los usuarios de negocio, se encargan de realizar conexiones externas, despliegue de las aplicaciones a través de la gestión de

la herramienta. Desde el área técnica vigila el rendimiento de las aplicaciones para una mejor productividad de la empresa.

### ***1.3.5. Conexiones de Bonita.***

Bonita BPM en su afán de brindar facilidad para el usuario que se dedica a traducir a un lenguaje técnico de programación los procesos que se requiere existen varias conexiones predefinidas hacia sistemas externos ya que una solución BPM casi siempre necesita conectarse a otros programas.

Las conexiones que ofrece Bonita BPM son más de 150 como por ejemplo: conexiones SMTP, ERP, bases de datos, etc. Además que si el conector no existe, este da la facilidad de crearlo y también de compartirlo mediante la opción crear conector en Bonita estudio.



**Figura 39-1:** Conectores de Bonita.

Fuente:( <http://es.bonitasoft.com>)

### ***1.3.6. Versiones de Bonita y su estado en la actualidad.***

Bonita BPM se inicia en el año 2001 en el Instituto Nacional de Investigación en Ciencias de la Computación y Control en Francia.

En el año 2009 la empresa BonitaSoft es fundada de forma oficial en Francia, la cual da soporte a Bonita BPM, convirtiéndose el primer sistema gestor y editor de soluciones BPM con licencia pública general.

En 2010 se lanza Bonita v5 hasta 2013 se realizaron mejoras para esta versión, en 2014 se lanza la versión 6.x, para el 2015 se lanza la versión 7.0 y para este año se lanza la versión 7.3.2 la cual se usará en este proyecto.

Bonita tiene una posición firme en el mercado ya que ha recibido algunos premios importante como: SIAA CODiE que se le otorga a la mejor innovación de Código Abierto, EclipseCon y el premio que se le otorga al mejor software de código abierto denominado InfoWorld.

En la actualidad, Bonitasoft es el proveedor BPM de código abierto de mayor crecimiento en el mundo, con más de 1.000 clientes en más de 75 países.

### ***1.3.7.Contexto de uso de Bonita.***

Donde haya la posibilidad de automatizar un proceso puede aplicarse el uso de Bonita.

Seguidamente se explica de forma rápida los escenarios como:

#### ***1.3.7.1. Educación.***

Las instituciones dedicadas a la educación tienen todo tipo de procesos ya sean docentes, administrativos, recursos humanos, financieros, etc. Los cuales pueden ser automatizados para reducir esfuerzos, redundancia de datos y mantener de forma controlada todas las tareas que se realizan en dicha institución.

#### ***1.3.7.2. Sector público.***

Durante mucho tiempo el área del sector público ha sido muy mal vista debido a la lentitud e ineficiencia en los procesos que se realizan. Una implementación en Bonita por ejemplo automatizando la gestión de reparaciones de una empresa que se dedica a brindar servicio de agua potable y alcantarillado, alivianaría las quejas a los encargados de atender a los clientes, no se perdería información y las reparaciones se harían en un menor tiempo.

### *1.3.7.3. Construcción.*

Existen varios procesos en el escenario de la construcción que pueden ser automatizados, como por ejemplo: una implementación en Bonita que ayude al seguimiento de las modificaciones en las construcciones en tiempo real sin necesidad de hacerlo mediante papeles, así optimizando el tiempo y los recursos económicos de la empresa.

### *1.3.7.4. Servicios financieros.*

Existen diversas empresas que se dedican a los servicios financieros como los bancos, aseguradoras, agencias de viajes e incluso empresa que se dedican a todo ello y tienen procesos que pueden ser automatizados como por ejemplo: se puede acelerar la transformación estratégica y organizacional de una compañía aseguradora que brinda servicios de seguros de vida, pensiones, cuidados del hogar, etc. Se puede identificar los tipos de entradas y salidas y crear una aplicación solo con los eventos más importantes que la compañía tiene.

### *1.3.8. Casos de éxito con Bonita.*

#### *1.3.8.1. AREVA: BPM en el flujo de documentos y reforzamiento del seguimiento de los cambios.*



**Figura 40-1:** Logotipo de la empresa AREVA.  
**Fuente:** (<http://es.bonitasoft.com/clientes>)

AREVA es una empresa líder en energía nuclear en todo el mundo, cumple un rol importante en el sector de las energías renovables, cuenta con más de 45000 empleados con una facturación de más de 9000 millones.

Como se realizaba una construcción central nuclear en China, los jefes de los proyectos necesitaban realizar el seguimiento en tiempo real de las modificaciones técnicas durante las diferentes etapas de desarrollo.

En la actualidad se maneja un aplicativo interno que hace posible terminar con los documentos impresos en procesos que antes se realizaban de manera manual, optimiza el tiempo en el procesamientos, modificaciones y permite el seguimiento en tiempo real de todos los cambios realizados.(Bonitasoft 2014, 1)

#### *1.3.8.2. Hotela: BPM que acelera la transformación estratégica y organizacional.*



**Figura 41-1:** Logotipo empresa Hotela.

**Fuente:** (<http://es.bonitasoft.com/clientes>)

Hotela es una compañía aseguradora de Suiza que brinda servicios de seguros de vida, fondos de pensiones, beneficios de salud, seguros de cuidado en el hogar, seguros por accidentes y asignaciones familiares, y muchas otras actividades dedicadas a la administración personal.

Hotela en su afán de superación quiso ampliar su relación con los clientes construyendo una nueva organización para supervisar sus más de 100000 aseguradoras y 4000 clientes; lo que hacía complicada el seguimiento de individual de cada cliente por que el cliente disponía de diferentes contactos en diferentes horarios.

Mediante BPM Hotela modeló sus procesos y mediante esta nueva estructura se ha construido un nuevo negocio con diferentes tipos de solicitudes de clientes y mejorar la interacción con Hotela.(BonitaSoft 2014a)

#### *1.3.8.3. ComOps: BPM en la gestión de la fuerza laboral y la planificación de recursos empresariales.*

# ComOps

**Figura 42-1:** Logotipo empresa ComPos.

**Fuente:** (<http://es.bonitasoft.com/clientes>)

ComOps es el proveedor australiano líder en soluciones de software de negocio para la optimización de empresas y de fuerza laboral, fue fundada en 1972. ComOps se dedica al desarrollo, implementación venta, alojamiento de soporte de soluciones empresariales y de gestión de fuerza laboral en dos distintas marcas: ComOps WorkForce Management y Korellus ERP.

Esta empresa deseaba poder ofrecer mejores maneras de automatizar los procesos manuales para mejorar la eficacia operativa. Además sus empresas cliente querían poder racionalizar sus procesos fundamentales permitiéndoles responder de una forma rápida y rentable. Con el objetivo de disminuir costos ComOps buscó disminuir el costo en papel y alejándose de los procesos manuales.

La solución BPM hace que la cartera de ComOps sea más competitiva y da más funcionalidades a sus clientes.(BonitaSoft 2014b)

#### *1.3.8.4. Loop: BPM en la automatización de reglas de pago en el back – end.*



**Figura 43-1:** Logotipo empresa Loop.

**Fuente:** (<http://es.bonitasoft.com/clientes>)



LoopPay cuyo nombre comercial es Loop, es una empresa que se dedica a proveer servicios de pago con una gama amplia de servicios. Esta empresa es la única plataforma móvil que ofrece un servicio de monedero electrónico, también ofrece el punto de venta móvil más avanzado para cajeros automáticos.

La compañía lleva a cabo el procesado en back-end de los pagos de crédito que los clientes efectúan en sus móviles. Las compañías de tarjeta de crédito configuran el proceso de las transacciones de forma diferente.

La elección de Bonita se hizo ya que es flexible y comparte el mismo tipo de tecnología de código abierto que es JBoss jBPM.

### ***1.3.9.Lenguaje Groovy.***

#### *1.3.9.1. ¿Qué es el lenguaje Groovy?*

En una conferencia magistral dictada en Londres en 2004 James Strachan habló sobre como vino a él la idea de inventar Groovy.

James Strachan era un experimentado programador Java, pero al estudiar espontáneamente el lenguaje Python se dio cuenta que este lenguaje tenia características interesantes como: soporte del lenguaje nativo para tipos de datos comunes en una sintaxis expresiva y lo que lo hace diferente es el comportamiento dinámico. La idea nació de traer todas las características antes mencionadas al lenguaje Java.

Esta idea llevó al principal objetivo que guía al desarrollo de Groovy que es: Ser un lenguaje amigable con características ricas en Java acarreando los principales beneficios de los lenguajes dinámicos a una plataforma robusta y muy bien soportada.

Groovy es un lenguaje dinámico diseñado para interactuar con la plataforma Java como un compañero que lleva muchas características de lenguajes como Ruby, Smaltalk y Phyton, haciendo que los desarrolladores Java utilicen una sintaxis similar, Groovy no fue pensado para reemplazar a Java. Al escribir en lenguaje Groovy se está escribiendo de una forma especial de Java ya que se utilizan muchas bibliotecas de éste (Koenig et al. 2011, 5).

Para tener una idea de cómo el lenguaje Groovy es diferente de Java, pero que mantienen sus características se presenta un ejemplo a continuación:

Para imprimir un mensaje en pantalla.

En Java.

```
public class ImprimirMensaje{  
    public static void main(String[] args){  
        System.out.println("Mensaje de Prueba");  
    }  
}
```

En Groovy.

```
println("Mensaje de prueba")
```

## 1.4. Base de datos.

### 1.4.1. PostgreSQL.

Es una sistema de gestión de base de datos objeto – relacional, de código abierto (su código está disponible para cualquier persona) y distribuido mediante licencia BSD, esta licencia es la que se les da a los sistemas de Distribución de Software Berkeley más conocido como por sus siglas en ingles BSD (Martinez 2010 a, 1).

PostgreSQL utiliza el modelo cliente / servidor y utiliza multiprocesos para mantener al sistema estable, si existe algún fallo en cualquier proceso este no afectara al resto y el sistema continuará funcionando (Martinez 2010 b, 1).

Las características técnicas de PostgreSQL lo hace una de las bases de datos más potentes del mercado, dicha base de datos funciona sin ningún problema con gran cantidad de datos y una alta concurrencia a la vez en el sistema. Las características principales son:

- Es una base de datos 100% ACID (atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad).
- Acceso encriptado mediante SSL.
- Documentación completa.
- Disponible para Linux, Windows y UNIX.
- Se pueden hacer copias de seguridad en caliente.
- Actualización de sobrescritura de los esquemas de la base de datos existente (in-situ) integrada.
- Las funciones o procedimientos almacenados en distintos lenguajes de programación.
- Varios tipos de datos y la posibilidad de definir nuevos.

- Existen llaves primarias y foráneas.
- Columnas auto incrementables.
- Consultas de forma recursiva.
- Herencia de las tablas.
- Existen los eventos LISTEN / NOTIFY.

## **1.5. Gestor documental.**

### ***1.5.1. Alfresco.***

Es una herramienta de gestión de documentos de software libre, que admite la creación de repositorios de archivos almacenando toda la información en un sistema. Alfresco es una aplicación cliente / servidor con tecnología Java que funciona en cualquier plataforma (multiplataforma). El gestor de contenidos esta tiene una interfaz de usuario web, está basada en estándares, lo que hace que sus componentes sean totalmente integrables con la web 2.0 (Openred Soluciones 2013, 2).

Alfresco permite la gestión del contenido con otras aplicaciones mediante servicios web además, puede integrarse con Microsoft Office u Open Office e incluye acceso total habilitando accesos como FTP, CIFS o IOMAP. También puede administrar correos electrónicos.

Las funciones principales de Alfresco son:

- Asignar propiedades y características a los documentos.
- Relacionar y clasificar los documentos por varios criterios.
- Realizar búsquedas complejas, incluyendo contenido de los documentos, etc.
- Compartir documentos con otros usuarios.
- Colaboración en desarrollo de documentos, bloqueo de documentos en edición, edición en línea y fuera de ella.

Alfresco tiene dos tipos de distribuciones:

- Alfresco Community Edition: es de software libre, con licencia publica general limitada más conocida por sus siglas LGPL y estándares abiertos.
- Alfresco Enterprise Edition: es una distribución con licencia de código abierto al igual que sus estándares, pero con soporte comercial y es propietario a escala empresarial. (Taco, Manuel; Rojas 2014, 37)

## **1.6. Estándar Internacional ISO/IEC 9126.**

La Organización Internacional de Estandarización de sus siglas en inglés: ISO y la Comisión Electrotécnica Internacional más conocida por sus siglas en inglés: IEC, participan en el desarrollo de Normas Internacionales a través de comités especializados determinados de la actividad técnica, en este caso acerca de la ISO/IEC 9126.

En la actualidad se utilizan como parte vital en varias áreas los ordenadores y depende a menudo para el éxito o el fracaso de los negocios o de la seguridad de las personas, por lo tanto desarrollar o seleccionar software de calidad es de suma importancia. Es importante que se especifiquen cada característica de calidad del producto de software relevante y evaluado, cada vez que se pueda tener métricas validadas o aceptadas.

La ISO/IEC 9126 es un Modelo de Calidad que se encarga de la evaluación del software, donde se describen cuatro partes para la calidad del producto software:

- Modelo de Calidad (ISO/IEC 9126-1)
- Métricas Externas (ISO/IEC 9126-2)
- Métricas Internas (ISO/IEC 9126-3)
- Métricas de Calidad en uso (ISO/IEC 9126-4)

La parte de la calidad interna y externa muestra seis características que se subdividen en subcaracterísticas. La parte de la calidad en uso muestra cuatro características de calidad en el uso del software.

Las características definidas en la ISO/IEC 9126 son aplicables a cualquier software, programas informáticos y datos contenidos en el firmware. Las características y subcaracterísticas de cada una de las partes proporcionan un marco para realizar concesiones entre capacidades del producto software.

Este estándar está dirigido para desarrolladores, adquirientes, evaluadores independientes y personal que asegura y evalúa la calidad del producto software. (Standard 2001, 4)

### ***1.6.1. Modelo de calidad.***

El objetivo de la norma ISO 9126 es de lograr la calidad necesaria y suficiente para satisfacer las necesidades del usuario por ello se tienen escalas de medición de los parámetros de calidad que tienen categorías que pertenecen a distintos grados de satisfacción del cliente que pueden tomarse como referencia de la norma ISO/IEC 14598-1.

Es la parte de la norma ISO/IEC que describe dos parte de la calidad y sus subcaracterísticas del producto software:

- Calidad interna y externa.
  - Funcionalidad.
  - Fiabilidad.
  - Usabilidad.
  - Eficiencia.
  - Mantenibilidad.
  - Portabilidad.
  
- Calidad en uso.
  - Efectividad.
  - Productividad.
  - Seguridad.
  - Satisfacción.

Modelo de calidad para calidad interna y externa.

En la ISO 9126 se describen seis características para la calidad interna y externa, cada una de ellas pueden ser medidas con métricas internas o externas según corresponda.

En varios casos no es posible medir todas las subcaracterísticas internas y externas para todas las partes del producto software grande. Tampoco es recomendable medir la calidad de uso para todos los posibles escenarios de tareas del usuario. Los recursos para la evaluación deben asignarse entre los diferentes tipos de medición dependiendo de los objetivos de negocio, la naturaleza del producto y los procesos de diseño (Standard 2000, 7).

Este modelo de calidad va dirigido especialmente a usuarios que comparten la característica de ser una organización o un individuo, como:

- Adquiriente.- adquiere o promueve un sistema, producto o servicio software de un proveedor.
- Evaluador.- lleva a cabo una evaluación, ya sea en: un laboratorio de pruebas, departamento de calidad, etc.
- Desarrollador.- realiza actividades dedicadas al desarrollo de software incluyendo el análisis, diseño, y pruebas.
- Mantenedor.- lleva a cabo actividades de mantenimiento
- Proveedor.- entra en un contrato con el comprador para suministrar un sistema, producto o servicio de software bajo términos del contrato.
- Usuario.- utiliza el software para cumplir con sus funciones específicas.
- Gerente de calidad.- lleva a cabo un examen exhaustivo de los servicios del producto software.

Calidad Interna.- se mide y se evalúa la calidad del producto software durante la implementación de código, revisión y pruebas.

Calidad Externa.- es cuando se mide la calidad cuando un software se está ejecutando utilizando métricas externas.

Funcionalidad.

Es la capacidad el producto software para para cumplir las necesidades señaladas e implícitas cuando el software se utiliza en condiciones específicas.

La funcionalidad consta de cinco subcaracterísticas, que son: idoneidad, exactitud, interoperabilidad, seguridad, cumplimiento de la funcionalidad.

Fiabilidad.

Es la capacidad del producto software para cumplir con un determinado nivel de rendimiento cuando este se utilice en condiciones específicas.

Ya que el software no se desgasta las limitaciones solo existen cuando hay defectos en los requisitos, el diseño o la implementación.

La fiabilidad tiene cuatro subcaracterísticas, y son: madurez, tolerancia a fallos, capacidad de recuperación, cumplimiento de la fiabilidad.

Usabilidad.

Cuando el producto de software tiene la capacidad de ser comprendido, usado y atractivo para el usuario en el momento de uso en condiciones específicas. La usabilidad tiene cinco subcaracterísticas y son: comprensibilidad, facilidad de aprendizaje, operabilidad, atractivo, cumplimiento de la usabilidad.

Eficiencia.

Es la capacidad del producto de software brindar un óptimo rendimiento, en relación con la cantidad de recursos que ocupa, bajo las condiciones específicas establecidas. Tiene tres subcaracterísticas y se muestran a continuación:

- Comportamiento en el tiempo.- es la capacidad del producto de software para proporcionar tiempos de respuestas, procesamientos adecuados y tasas de rendimiento al realizar su función en condiciones específicas.
- La utilización de recursos.- capacidad del software para consumir cantidades y tipos de recursos adecuados cuando realice su función en condiciones específicas.
- Conformidad del rendimiento.- capacidad del software para poder adherirse a normas, convenciones relacionadas a la eficiencia.

Capacidad de mantenimiento.

Es la condición del software para ser modificado como: correcciones, mejoras del software a los cambios que se tiene en el medio ambiente, en los requisitos y especificaciones funcionales. Sus subcaracterísticas son: analizabilidad, posibilidad de cambio, estabilidad, capacidad de prueba, cumplimiento de mantenimiento.

Portabilidad.

Es la disposición del producto de software para poder ser transportado de un ambiente a otro. La portabilidad consta de cinco subcaracterísticas son: adaptabilidad, capacidad de instalación, coexistencia, reemplazabilidad, cumplimiento de portabilidad.

Calidad en uso.

Es la vista del usuario de la calidad cuando un software se usa en un medio de ambiente específico.

Mide el grado que los usuarios pueden lograr sus objetivos en eficacia, productividad, seguridad y satisfacción en un entorno en particular.

A continuación se describen brevemente las características que tiene la calidad en uso:

- Eficacia.- es la capacidad del producto software para cumplir con los objetivos especificados de forma exacta y exhaustiva en el contexto de uso que se ha especificado.
- Productividad.- condición del producto software para permitir a los usuarios a ocupar cantidades apropiadas de los recursos en relación a la eficacia alcanzado en el uso del software en un ambiente específico.
- Seguridad.- es la habilidad del software para alcanzar niveles aceptables de riesgo de daños en el uso de este en un ambiente especificado.
- Satisfacción.- es la condición que tiene el software para satisfacer a los usuarios en un contexto de uso.

Métricas externas.

Las métricas externas pueden utilizarse para medir la calidad el producto software midiendo el comportamiento del tiempo del sistema del que forma parte. Las métricas externas únicamente pueden utilizarse durante las etapas de prueba y cualquier etapa operativa. La medición se realiza cuando se ejecuta el software en el ambiente en el que se pretende operar.

Eficiencia.

Las métricas externas de eficiencia debe tener la capacidad de medir atributos como el consumo de tiempo y comportamiento de recursos de la utilización del software durante las pruebas u operaciones de este.

Las métricas de eficiencia pueden tener la relación del valor medido con la fluctuación de error al valor diseñado con rango de fluctuación con un error permitido. Se recomienda elegir una tarea y defina que es adecuado para el software al momento de realizar la medición externa.



Para una mejor comprensión de las métricas externas de la eficiencia es necesario conocer términos importantes como los que se presentan a continuación:

- Tiempo de respuesta.- es el tiempo necesario para obtener el resultado al pulsar una tecla de transmisión. Esto quiere decir que el tiempo de respuesta incluye el tiempo de procesamiento y el tiempo de transmisión. El tiempo de respuesta solo es aplicable a sistemas interactivos (interactúan con el usuario). Cualquier sistema que sea en tiempo real e tiempo de transmisión es más largo.
- Tiempo de ejecución.- es el tiempo transcurrido en un ordenador entre la recepción de un mensaje y al enviar el resultado.
- Tiempo de vuelta.- es el tiempo necesario para obtener el resultado cuando se realiza una petición.

Existen tres métrica externas de eficiencia, se nombran a continuación las siguientes:

1. Métricas de comportamiento en el tiempo.
2. Métricas de utilización de recursos.
3. Métricas de cumplimiento de la eficiencia.

Métricas de comportamiento en el tiempo.

Una métrica externa de comportamiento en el tiempo debe tener la capacidad de medir atributos como el comportamiento en el tiempo del ordenador del sistema en pruebas o en sus operaciones.

Métricas de utilización de recursos.

Una métrica de utilización de recursos externos debe tener la capacidad de medir un atributo como: recursos utilizados, comportamiento del sistema informático que incluye al software durante las pruebas o en funcionalidad.

Métricas de cumplimiento en la eficiencia.

Una métrica de cumplimiento de la eficiencia externa tiene la capacidad de medir un atributo como el número de funciones con concurrencias de problemas de cumplimiento.

Para realizar la medición de las métricas externas la ISO 9126 presenta tablas para cada una de las métricas anteriormente expuestas, dichas tablas constan de diferentes atributos los cuales

ayudan a interpretar las tablas de las métricas de una forma sencilla, a continuación se presentan dichos atributos:

- Nombre de la métrica.- corresponde al nombre de la métrica que se va a medir.
- Propósito de la métrica.- se refiere a una pregunta a responder por la aplicación de la métrica.
- Modo de aplicación.- es el resumen de cómo se aplica de la métrica.
- Medición, fórmula y cálculo de los datos.- proporciona la fórmula de medición y da a conocer la explicación de cada uno de los elementos de datos utilizados. En algunos casos existen más de una fórmula.
- Interpretación del valor medio.- proporciona la gama y los valores preferidos.
- Tipo de escala métrica.- son los tipos de escala que utilizan las métricas, como: proporcional, nominal, absoluta y ordinal.
- Tipo de medida.- son los tipos usados en la métrica, como: tamaño, tiempo, conteo.
- Datos de entrada de la medición.- es la fuente de los datos para la medición.
- Referencia de ISO/IEC 12207.- identifica proceso del ciclo de vida aplicable en el software.
- Dirigido a.- son los tipos de usuarios a quienes va dirigido los resultados de la medición.

La tabla de métricas externas referente al comportamiento en el tiempo según el tiempo de respuesta es:

**Tabla 3-1:** Métricas de la eficiencia según el comportamiento en el tiempo acorde al tiempo de respuesta.

Métricas Externas de Comportamiento en el Tiempo a) tiempo de respuesta									
Nombre de métrica.	Propósito de la métrica.	Método de aplicación.	Medición, formula, cálculos de datos.	Interpretación de valor medio.	Tipo de escala métrica.	Tipo de medida.	Entrada para la medición.	ISO/IEC 12207 SLCP Referencia.	Dirigido a.
Tiempo de respuesta	¿Cuál es el tiempo para completar una tarea específica?  ¿Cuánto tiempo se tarda antes de la respuesta del sistema a una operación específica?	Indicar una tarea específica. Se mide el tiempo que se tarda la muestra para completar su operación. Mantener un registro en cada intento.	$T = (\text{tiempo de obtener el resultado}) - (\text{tiempo de entrada del comando de terminación})$	$0 < T$ el más pronto es el mejor.	Proporción.	$T = \text{Tiempo}$	Informe de prueba que muestra el tiempo transcurrido.	5,3 Sys./Sw Integration 5.3  Calificación de Pruebas 5.4  Operación de mantenimiento 5.5	Usuarios  Desarrolladores  Mantenimiento de calidad.
Tiempo de respuesta (tiempo	¿Cuál es el tiempo promedio de	Ejecutar una serie de escenarios de	$X = T_{\text{media}} / TX_{\text{mean}}$	$0 \leq X$ El más cerca de 1,0 y menos	Absoluto	$T_{\text{media}} = \text{Tiempo}$	Informe de prueba que muestra el	5,3 Sys./Sw Integration 5.3	Usuarios  Desarrolladores

medio de respuesta)	espera de las experiencias de los usuarios después de emitir una solicitud hasta que la solicitud se completa dentro de un sistema de carga específica en términos de tareas concurrentes y la utilización del sistema?	tareas concurrentes. Se mide el tiempo que tarda en completar la operación (es) seleccionado. Mantener un registro de cada intento y calcular el tiempo medio para cada escenario.	<p><math>T_{media} = \frac{\sum(T_i)}{N}</math>, (para <math>N</math> <math>i = 1</math> a <math>N</math>)</p> <p><math>TX_{mean} =</math> tiempo respuesta medio</p> <p><math>T_i =</math> tiempo de respuesta requerido para <math>i</math>-ésimo de evaluación (disparo o trigger)</p> <p><math>N =</math> número de evaluaciones (datos muestrados)</p>	de 1,0 es el mejor		<p><math>TX_{mean} =</math> tiempo</p> <p>Tiempo</p> <p><math>T_i =</math> tiempo</p> <p><math>N =</math> contador</p> <p><math>X =</math> tiempo / tiempo</p>	tiempo transcurrido	<p>Calificación de Pruebas 5.4</p> <p>Operación de mantenimiento 5.5</p>	<p>ollador es</p> <p>Mantenedor de calidad.</p>
---------------------	---	--	---	--------------------	--	--	---------------------	--	---

<p>Tiempo de respuesta (respuesta de peor caso referente al tiempo)</p>	<p>¿Cuál es el límite absoluto de tiempo necesario en el cumplimiento de una función?</p> <p>¿En el peor de los casos, puede el usuario todavía obtener una respuesta dentro del límite de tiempo especificado?</p> <p>¿En el peor de los casos, puede el usuario todavía</p>	<p>Calibrar la prueba.</p> <p>Emular una condición por la cual el sistema alcanza una situación de carga máxima.</p> <p>Ejecutar la aplicación y el resultado en el monitor (es)</p>	<p><math>X = T_{max} / R_{max}</math></p> <p><math>T_{max} = \text{MAX}(T_i)</math> (para <math>i=1</math> a <math>N</math>)</p> <p><math>R_{max} =</math> Respuesta máximo de respuesta requerido</p> <p><math>\text{MAX}(T_i) =</math> tiempo máximo de respuesta entre evaluaciones</p> <p><math>N =</math> número de evaluaciones</p> <p><math>T_i =</math> tiempo de respuesta entre evaluación para <math>i</math>-ésimo</p>	<p><math>0 &lt; X \leq T_{media} / T_{Xmean}</math></p> <p>El más cerca de 1 y menos de 1 es el mejor</p>	<p>Absoluto</p>	<p><math>T_{max} =</math> Tiempo</p> <p><math>R_{max} =</math> Tiempo</p> <p><math>T_i =</math> Tiempo</p> <p><math>N =</math> contador</p> <p><math>X =</math> Tiempo / Tiempo</p>	<p>Informe de prueba que muestra el tiempo transcurrido</p>	<p>5,3 Sys./Sw Integration</p> <p>5.3</p> <p>Calificación de Pruebas</p> <p>5.4</p> <p>Operación de mantenimiento 5.5</p>	<p>Usuarios Desarrolladores Mantenedor de calidad.</p>
---	---	--	--	---	-----------------	---	---	---	--

	<p>conseguir la contestación del software dentro de un tiempo lo suficientemente corto para ser tolerable para el usuario?</p>		<p>La distribución puede ser calculada como se ilustra a continuación:</p> $Y = \frac{TDEV}{R_{max}}$ $TDEV = T_{media} + K (DEV)$ <p>TDEV es el tiempo de desviación estándar para el momento en particular.</p> <p>K = coeficiente 2 o 3</p> $DEV = \sqrt{\sum((T_i -$						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			$T_{media} = \frac{\sum_{i=1}^N (T_i)^2}{(N-1)}$ <p>(para <math>i=1</math> a <math>N</math>)</p> $T_{media} = \frac{\sum (T_i)}{N}$ <p>(para <math>i=1</math> a <math>N</math>)</p> $TX_{mean} =$ <p>tiempo medio de respuesta requerido</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Realizado por: Moreno Mario. 2017

## **1.7. Scrum.**

### ***1.7.1. Teoría de Scrum.***

Scrum se basa en la teoría de control de procesos de forma empírica, entendiendo como empirismo a la experiencia y a la toma de decisiones basándose en lo que se conoce. Scrum emplea un enfoque iterativo para la optimización y evitar los riesgos. Existen tres pilares fundamentales que soportan toda la implementación de los procesos de forma empíricas, y son: transparencia, adaptación e inspección. (Schwaber & Sutherland 2013, 4)

- **Transparencia.**- todos los aspectos que son significativos en el proceso deben ser visibles de forma fácil para las personas responsables de los resultados. La transparencia requiere que los aspectos sean definidos en un estándar en común, para que haya un mejor entendimiento de lo que está viendo.
- **Inspección.**- los usuarios que participan en Scrum deben de forma frecuente inspeccionar todos los artefactos que tiene Scrum y el progreso para alcanzar un objetivo por la razón de obtener variaciones. Las inspecciones no deben hacerse de forma constante ya que interrumpiría el trabajo, más bien debe realizarse de forma diligente con inspectores expertos en el lugar de trabajo.
- **Adaptación.**- si se determina uno o más aspectos que hacen que el proceso se desvíe de los límites aceptables, el material o el producto que se está procesando deberá ajustarse. Dicho ajuste debe realizarse lo más rápido posible para evitar más desviaciones.

### ***1.7.2. Equipo Scrum.***

El equipo Scrum consta de un dueño del producto denominado product owner, el equipo de desarrollo llamado development team y un jefe del proyecto nombrado Scrum master.

Los equipos autoorganizados eligen la forma de llevar su trabajo y no son dirigidas por personas externas al grupo.

Los equipos Scrum entregan productos de forma iterativa e incremental, asegurando así una versión disponible y funcional para el producto.

- **Dueño del producto (product owner).**  
Es el responsable de extender el valor del producto y también el trabajo del equipo de desarrollo. El dueño del producto es el único responsable de gestionar la lista del producto, dicha gestión debe incluir:



- Expresar de forma clara los elementos de la lista del producto.
- Ordenar los elementos del producto para así alcanzar los objetivos y misiones de la mejor manera.
- Optimizar el valor del trabajo realizado por el equipo de desarrollo.
- Asegurar que la lista del producto sea transparente, visible, clara y que muestre aquello en lo que el equipo trabajará.
- Cerciorar que todos los miembros del equipo entienden todos los elementos de la lista del producto.

Las actividades mencionadas anteriormente pueden ser delegadas a cualquier miembro del equipo de trabajo, pero siempre el responsable de ello va a ser el dueño del producto.

El dueño del producto es una única persona, puede representar a un comité; cuando se desee cambiar la prioridad de los elementos de la lista del producto siempre debe hacerse a través del dueño del producto.

Para que el desempeño del dueño del producto sea óptimo, toda la organización debe respetar las decisiones estas se reflejan en la lista del producto. No se permite que nadie pida al equipo de desarrollo que trabaje con otros requerimientos.

- Equipo de desarrollo (development team).

Son profesionales que desempeñan el trabajo de entregar un incremento de un producto, que puede ponerse en producción al final de cada ciclo de trabajo terminado, únicamente los miembros del equipo de desarrollo participan en la creación de los incrementos.

Los equipos de desarrollo son estructurados y empoderados por la organización para gestionar el trabajo.

Los equipos de desarrollo constan de las siguientes características:

- Son autoorganizados es decir, que nadie puede indicar al equipo de desarrollo cómo convertir los elementos de la lista del producto en entregables o incrementos funcionales que puedan desplegarse.
- Los equipos de desarrollo son multifuncionales, todo el equipo cuenta con todas las habilidades necesarias para cumplir con un incremento.

- Scrum no reconoce títulos en el equipo todos son desarrolladores, independientemente del trabajo que realice cada persona, no existen restricciones en esta regla.
- Scrum no reconoce subgrupos dentro de los equipos de desarrollo, no hay excepciones para esta regla.
- Los miembros individuales del equipo de desarrollo pueden tener habilidades especializadas y estén enfocados en otras áreas, pero la responsabilidad recae en todo el equipo de desarrollo.

El equipo de desarrollo debe ser lo suficientemente pequeño para que sea ágil y debe ser lo suficientemente grande para completar una actividad de trabajo significativa.

Los equipos de desarrollo no pueden ser menores a tres personas ni tampoco mayor a nueve, ya que al ser menor de tres se encuentran limitaciones de habilidades para terminar un trabajo significativo, tener más de nueve miembros genera demasiada complejidad para su gestión. Los roles del dueño del producto y el jefe del proyecto no cuentan en el equipo de desarrollo a menos que, participen en el trabajo en la lista de pendientes de la lista del producto.

- Jefe del proyecto (Scrum master).

Es el encargado del aseguramiento de que Scrum es entendido y adoptado, esto se lo hace para que el equipo Scrum trabaje ajustándose a la teoría, prácticas y reglas que propone Scrum.

El jefe del proyecto es el líder del equipo Scrum, ayuda a las personas externas al equipo Scrum a entender que interacciones pueden ser de ayuda y cuales no con el equipo Scrum.

El jefe del proyecto cumple con tres servicios importantes, estos son:

- Servicio al dueño del producto.
  - Encontrar técnicas para gestionar la lista del producto de forma efectiva y eficiente.
  - Ayudar al equipo Scrum a entender de manera clara y transparente los elementos de la lista del producto.
  - Entender la planificación de una forma empírica es decir, envase a la experiencia.

- Asegurar que el dueño del producto conozca la forma de organizar los elementos de la lista del producto para maximizar el valor.
  - Entender, practicar la agilidad en Scrum y facilitar los eventos que se necesite.
- Servicio al equipo de desarrollo.
  - Ordenar al equipo de desarrollo que sea autoorganizado y multifuncional.
  - Ayudar al equipo de desarrollo a crear productos de un valor alto.
  - Eliminar impedimentos y facilitar eventos de Scrum al equipo de desarrollo.
- Servicio a la organización.
  - Liderar y guiar a la organización es adoptar la metodología Scrum.
  - Planificar las implementaciones de Scrum en la organización.
  - Motivar y ayudar a los empleados e interesados a entender Scrum y el desarrollo empírico del producto.
  - Trabajar con otros jefes del proyecto para incrementar así la aplicación de Scrum en la organización para el aumento de la efectividad.

### ***1.7.3.Eventos de Scrum.***

Scrum tiene eventos predefinidos con el objetivo de tener regularidad y minimizar la necesidad de reuniones inesperadas. Todos los eventos en Scrum son bloques de tiempo conocidos en inglés como time boxes, así que dichos eventos tienen una duración máxima. Una vez iniciado un evento su duración es fija, los demás eventos pueden terminarse siempre que se alcance el objetivo del evento, con la seguridad de haber empleado el tiempo necesario y suficiente para que no existan desperdicios en el proceso.

Los eventos están específicamente diseñados para que exista transparencia y pueda inspeccionarse. Si falta algún evento impediría la transparencia y la oportunidad de una inspección adecuada. Los eventos de Scrum son los siguientes:

El Sprint.

Es un bloque de tiempo de un mes o menos, durante este lapso de tiempo se crea un incremento que sea utilizable y desplegable. Cada nuevo Sprint se inicia luego de la finalización de Sprint previo. A un Sprint se le considera como el corazón de Scrum.

Cada Sprint consta de: reunión de planificación, scrums diarios, el trabajo de desarrollo, la revisión del sprint y la retrospectiva o retroalimentación del Sprint.

Durante el Sprint:

- No se pueden realizar modificaciones en el objetivo del Sprint.
- Los objetivos de calidad impuestos no se reducen.
- El alcance del Sprint puede ser negociado o aclarado por el dueño del producto y el equipo de desarrollo a medida que se tiene más experiencia.

Los Sprints están limitados a un mes calendario, si un Sprint es demasiado grande este podría cambiar la complejidad y elevarse el riesgo. El Sprint puede considerarse como un proyecto no mayor a un mes, cada Sprint tiene una definición de que se va a construir, diseñar y planear de forma flexible la construcción, el trabajo y el producto resultante.

Cancelación del Sprint.

La cancelación de un Sprint debe hacerse antes que se termine el bloque de tiempo, solo el dueño del producto tiene la autoridad de hacer una cancelación. Un Sprint se cancelaría porque el objetivo del Sprint llegaría a ser obsoleto o por cambios de la tecnología en fin, un Sprint solo debería cancelarse si no tuviese sentido seguir dadas las circunstancias. Un Sprint es rara vez cancelado ya que su duración es muy corta.

Cuando se cancela un Sprint se debe revisar otra vez los elementos de la lista del producto que se hayan terminado y completado. Si existe alguna parte del trabajo es potencialmente entregable lo acepta normalmente el dueño del producto. Todos los elementos de la lista del producto no terminado se vuelven a estimar y se vuelven a implantar en la lista del producto.

Las cancelaciones de Sprint gastan muchos recursos ya que se deben realizar nuevas reuniones de planificación para iniciar otro Sprint.

Reunión de planificación de Sprint.

Es una reunión del equipo de trabajo Scrum donde de forma colaborativa se planifican todas las actividades a realizar en el Sprint.

La reunión de planificación de Sprint tiene como máximo de duración de ocho horas para un Sprint de un mes, para Sprints más pequeños la duración de la reunión es menor. El jefe del proyecto es el encargado de asegurar que el evento se lleve a cabo, que los asistentes entiendan el propósito y enseñar al equipo Scrum a mantenerse dentro del bloque de tiempo.

La reunión de planificación de sprint indica a las preguntas siguientes:

- ¿Qué puede entregarse en el incremento resultante del Sprint que inicia?
- ¿Cómo se logrará hacer el trabajo necesario para otorgar el incremento?

Existen dos temas importantes que se tratan en la reunión de planificación de Sprint, estas son las siguientes:

- Tema uno: ¿Qué puede ser finalizado en el Sprint?

El equipo de desarrollo discute la proyección de la funcionalidad que se desarrollará durante el Sprint. El dueño del producto trabaja en el objetivo que logrará el Sprint y los elementos de la lista del producto que, al completarlos en el Sprint estos lograrían el objetivo del Sprint. El equipo Scrum ayuda en el entendimiento del trabajo que se debe realizar en el Sprint.

Como entradas para esta reunión se debe tener: la lista del producto, el último incremento del producto, la capacidad que el equipo de desarrollo proyectado para el Sprint y el rendimiento previo del equipo Scrum. El número de elementos seleccionados de la lista del proyecto es elegido únicamente por el equipo de desarrollo al igual que puede valorar que es capaz de desarrollar durante el Sprint que inicia.

Una vez que se haya proyectado los elementos que se podrán entregar en el Sprint por parte del equipo de desarrollo, el equipo Scrum es el encargado de realizar el objetivo del Sprint, dicho objetivo debe lograrse durante el Sprint a través de la implementación de la lista del producto y suministra una guía al equipo del por qué se está construyendo el incremento.

- Tema dos: ¿Cómo se alcanzará a completar el trabajo seleccionado?

Cuando ya se tiene el objetivo del Sprint y los elementos seleccionados de la lista del producto a entregar en el Sprint el equipo de desarrollo decide cómo podrá hacer esta funcionalidad para formar un incremento del producto. Los elementos seleccionados de la lista de trabajo a entregar y el plan para realizarlos toman el nombre de lista de pendientes del Sprint o más conocido como Sprint backlog.

Para el final de la reunión de planificación el equipo de desarrollo el trabajo que han planificado para los primeros días del Sprint es descompuesto en unidades de un día o menos. El equipo de desarrollo se autoorganiza para ocupar el trabajo de la lista de pendientes del Sprint tanto en la reunión de planificación del Sprint como en todo el Sprint.

Si existen demasiados elementos seleccionados de la lista del proyecto que el equipo de desarrollo considera que tiene demasiado trabajo o no, se podría negociar los elementos a entregar con el dueño del producto, también se puede invitar a otras personas que puedan dar asesoría técnica o que se relacionen con el tema tratado.

Al final de la reunión de planificación el equipo de desarrollo debe tener la capacidad de explicar al dueño del producto y al jefe del proyecto como pretenden trabajar con un equipo autoorganizado, cumplir con el objetivo del Sprint y crear el incremento esperado.

#### Objetivo del Sprint.

Es la meta que se le establece al Sprint que puede ser alcanzada mediante la implementación de los elementos seleccionados de la lista del producto. Suministra una pauta del por qué se está construyendo el incremento al equipo de desarrollo. Este objetivo del Sprint es fundado en la reunión de planificación del Sprint, el objetivo del Sprint también ayuda a que el equipo de desarrollo trabaje en conjunto y no tome iniciativas separadas.

Durante el trabajo se mantiene en mente el objetivo del Sprint, se lo hace para que se pueda satisfacer el objetivo de Sprint mediante la implementación de la funcionalidad y la tecnología.

Si existen anomalías en el equipo de desarrollo referente a las expectativas esperadas, ellos colaboran con el dueño del producto para negociar el alcance de la lista pendiente del Sprint.

#### Scrum diario.

Es una reunión que se hace todos los días con una duración de quince minutos para que el equipo de desarrollo armonice sus actividades y cree un plan para las próximas veinticuatro horas. Como entrada para esta reunión se tiene la inspección realizada del trabajo avanzado desde el último Scrum diario y realizando una proyección referente al trabajo que podría completarse antes del siguiente.

El Scrum diario se lo hace siempre a la misma hora y el mismo lugar con el fin de reducir la complejidad. A lo largo de cada reunión cada miembro responde las siguientes preguntas:

- ¿Qué hice ayer que ayudó al equipo de desarrollo a lograr el objetivo del Sprint?
- ¿Qué haré hoy para ayudar al equipo de desarrollo a lograr el objetivo del Sprint?
- ¿Existe algún impedimento que evite que el equipo de desarrollo o yo logremos el objetivo del Sprint?

El Scrum diario es usado por el equipo de desarrollo con el fin de valorar el progreso hacia el objetivo del Sprint y las directrices que sigue el progreso hacia la culminación del trabajo contenido en la lista del Sprint. Los miembros del Equipo de desarrollo se vuelven a reunir de forma inmediata después del Scrum diario ya sea para tener discusiones detalladas, replanificar o adaptar el trabajo del Sprint.

El jefe del proyecto es el encargado de asegurarse de que el Scrum diario se realice, pero el equipo de desarrollo es el responsable de dirigirlo. El jefe del proyecto enseña al equipo de desarrollo que el Scrum diario debe mantenerse en el bloque de tiempo de quince minutos.

#### Revisión del Sprint.

Es una reunión informal que se realiza al final del Sprint para inspeccionar el incremento y reajustar la lista del producto si fuese necesario, los asistentes participan en determinar cuáles serían las mejores cosas que se podría hacer para optimizar y darle más valor. La presentación del incremento tiene como fin facilitar la retroalimentación de información y fomentar la colaboración.

Para Sprints de un mes la reunión dura cuatro horas, para Sprints menores el tiempo será proporcionalmente menor. El jefe del proyecto se asegura que el evento se lleve a cabo, que alcance el propósito y que se mantenga en el bloque de tiempo establecido.

Toda revisión del Sprint contiene los siguientes elementos:

- Los asistentes de la reunión son el equipo Scrum y los invitados por el dueño del producto.
- El dueño del producto es el indicado para señalar cuales son los elementos de la lista del producto que se han terminado y los pendientes.
- El equipo de desarrollo habla de los problemas que tuvieron y como los solucionaron y lo bien que les fue en el Sprint.
- El equipo de desarrollo muestra el trabajo realizado y terminado y responde preguntas acerca del incremento.
- El dueño del producto habla acerca de la lista del producto que aún está pendiente y se dan proyecciones de fechas posibles para su finalización si es necesario.
- El grupo completo colabora de que se hará luego, de modo que la revisión del Sprint proporcione información valiosa para reuniones de planificación de Sprints futuros.
- Revisión de la línea de tiempo, presupuesto, capacidades, mercado para la próxima entrega.

Como resultado de la revisión del Sprint se obtiene una lista del producto revisada, que define la lista siguiente de elementos de la lista del producto posible para el siguiente Sprint. Existe la posibilidad de que la Lista del producto tenga un reajuste para fomentar nuevas oportunidades.

Retrospectiva del Sprint.

Es una reunión que se realiza después de la revisión del Sprint y antes de la reunión de planificación del Sprint, para Sprints con un mes de duración el bloque de tiempo de la reunión es de tres horas, para Sprints más pequeños se reserva un tiempo proporcionalmente menor. El jefe del proyecto es el encargado del aseguramiento de que el evento se ejecute además, esta forma parte de la reunión como un miembro del equipo ya que toda la responsabilidad del proceso recae sobre él.

El objetivo de hacer una retrospectiva del Sprint es:

- Inspeccionar último Sprint en cuanto a personas, recursos, procesos y herramientas.
- Identificar y ordenar los elementos más importantes que salieron bien y sus posibles mejoras.
- Realizar un plan para mejorar en la forma de trabajo del equipo Scrum.



Al final de la retrospectiva del Sprint, el equipo Scrum debería haber identificado las mejoras que efectuará en el siguiente Sprint. El fin de efectuar estas mejoras constituye la adaptación subsecuente a la autoinspección del equipo de desarrollo.

#### ***1.7.4.Artefactos de Scrum.***

Los artefactos de Scrum están diseñados para que haya transparencia en de la información clave y asegura que todos tengan el mismo entendimiento del artefacto. Los artefactos de Scrum son:

Lista de producto.

También llamado product backlog, es una lista del producto ordenada de lo que es de importancia para el producto y es el único origen para realizar cualquier cambio del producto. El único responsable de la disponibilidad, ordenación y contenido es el dueño del producto.

La lista del producto siempre va a seguir evolucionando a igual medida del producto y el entorno.

La lista del producto es dinámica cambia constantemente para identificar las necesidades del producto para que sea competitivo y útil.

La lista del producto muestra las características, funcionalidades, requisitos, mejoras y correcciones que comprenden los cambios a hacerse en el producto para entregas futuras. Los elementos de la lista del producto tienen propiedades como: la descripción, valoración y estimación.

Los requisitos nunca dejan de cambiar así que la lista del producto es un artefacto vivo, ya sea por los requisitos de negocio o las condiciones del mercado y la tecnología. La estimación de los elementos de la lista del producto lo hace el equipo de desarrollo, el dueño del producto podría influenciar sobre ellos ayudándole a entender al equipo de desarrollo las soluciones del compromiso, pero la estimación final lo hacen las personas que van a hacer el trabajo.

Lista de pendientes del Sprint.

Más conocido por sus palabras en inglés como Sprint backlog, es un conjunto de elementos de la lista del producto seleccionadas para entregarse en un Sprint que cuenta con un plan para entregar el incremento del producto y alcanzar el objetivo del Sprint. La lista de pendientes del Sprint es un plan lo suficientemente claro para que puedan entenderse los cambios en el Scrum diario. El

equipo de desarrollo modifica la lista de pendientes del Sprint a lo largo del bloque de tiempo del Sprint ya que se sigue aprendiendo más del trabajo necesario para alcanzar el objetivo del Sprint.

El equipo de desarrollo a medida que el trabajo se ejecuta se va actualizando la estimación del trabajo sobrante, si algún elemento es innecesario en el Sprint este es eliminado.

Incremento.

Es la suma de todos los elementos de la lista del producto completados durante el Sprint y el valor de los incrementos de los Sprints previos. Al final de un Sprint el incremento debe estar terminado y en condiciones de utilizarse sin importar la decisión de liberación de este por medio del dueño del producto.

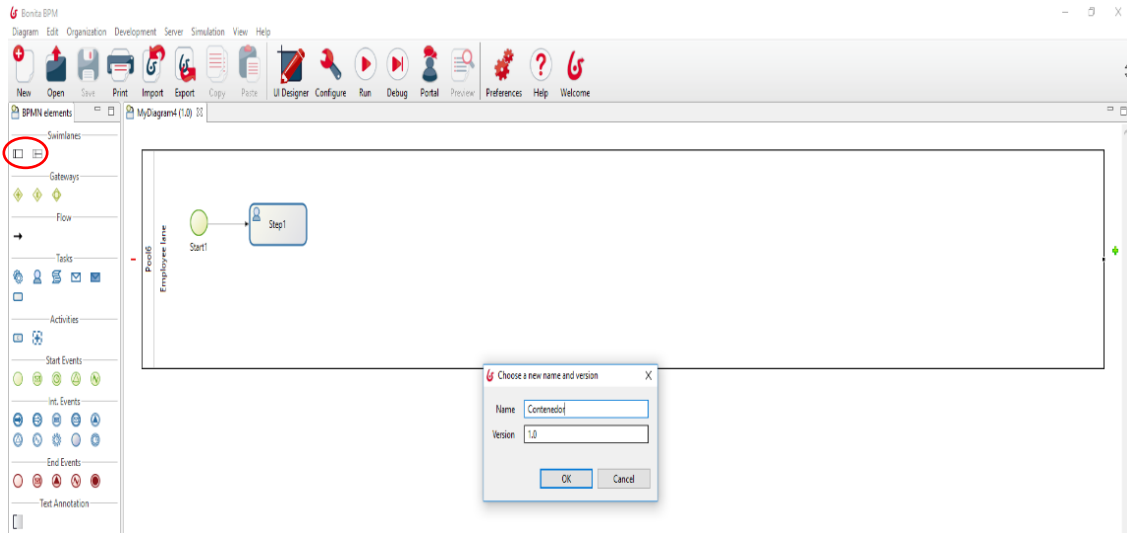
## **1.8. Estudio de Bonita.**

Con lo mencionado anteriormente en el apartado de Bonita BPM, es necesario de un estudio previo de la herramienta a utilizar, en este caso se lo hará al estudio y motor de Bonita, ya que es de suma importancia para gestión del proceso mediante el diseño del mismo con la notación indicada y a la vez para la su automatización mediante la parte técnica donde intervienen líneas de código, configuraciones, conexiones, etc.

### ***1.8.1. Diagrama del proceso.***

#### ***1.8.1.1. Contenedor.***

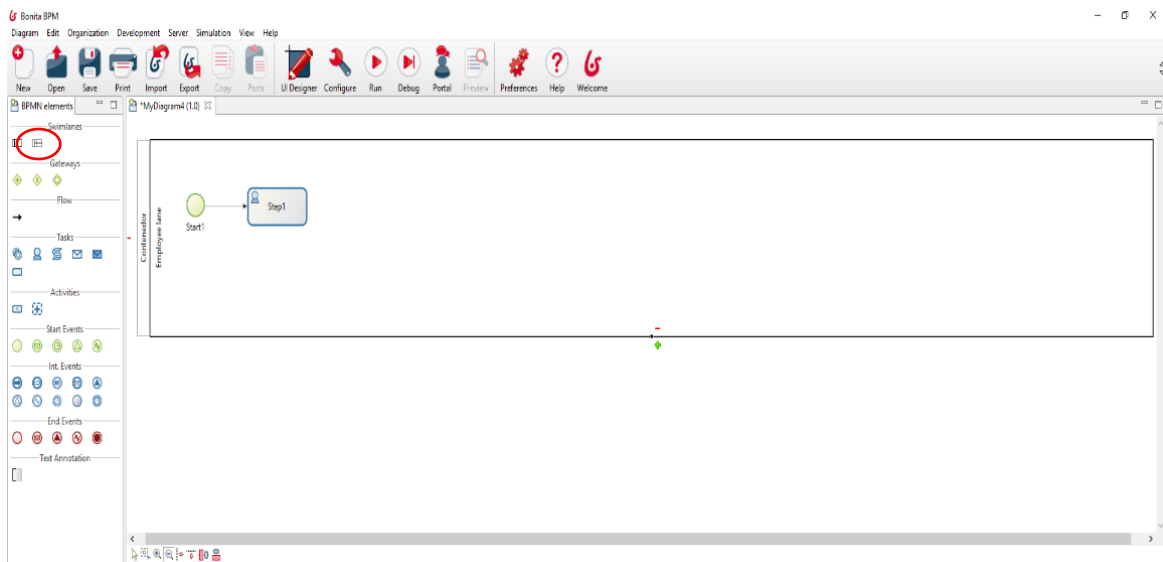
En Bonita Estudio el contenedor se crea de forma automática al establecer un nuevo proyecto, este debe contener un nombre y versión del producto a desarrollar. Para crear otros contenedores se debe arrastrar y soltar en una parte del pizarrón y dar los datos que requiere Bonita para dicho contenedor.



**Figura 44-2:** Contenedor para un proceso.  
 Realizado por: Moreno Mario. 2017

### 1.8.1.2. Subcontenedor.

Es un subcontenedor que se encuentra dentro de un contenedor, para crear más de estos se arrastra y se lo suelta junto al otro subcontenedor debe tener un nombre, es recomendable que sea referente al personal que puede ocupar o hacer las tareas que se pongan en el subcontenedor.



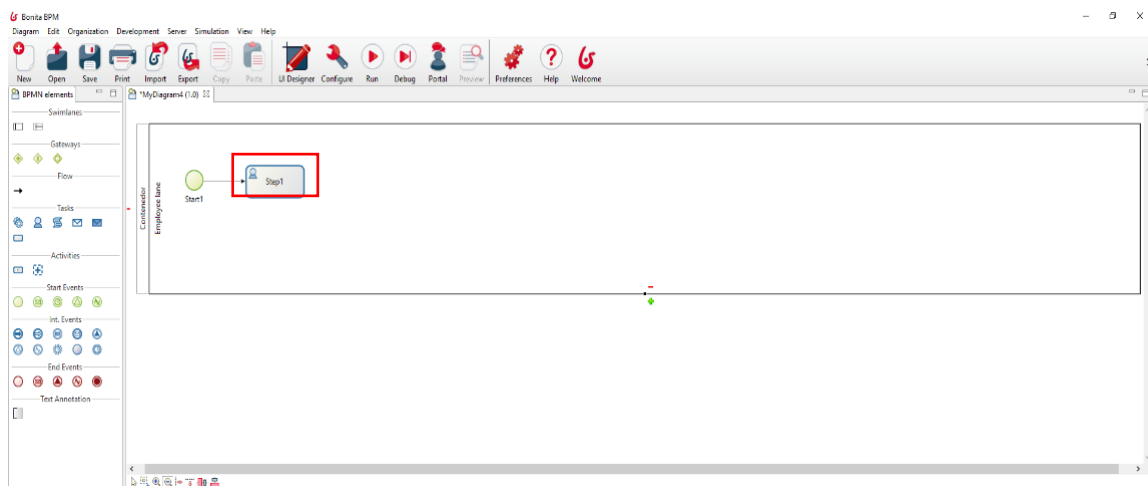
**Figura 45-2:** Subcontenedor para el proceso.  
 Realizado por: Moreno Mario. 2017

### 1.8.1.3. Actividades.

Bonita Estudio tiene seis tipos de tareas como: humana, automática, script, envío, recepción y abstracta. Cada una de ellas cumple funciones diferentes al momento del diseño, a continuación una breve descripción de cada una de ellas:

- Humana.- tarea donde interactúa el usuario y el proceso.
- Automática.- es aquella tarea donde no se necesita interacción con el usuario y cumple el papel que el desarrollador lo disponga puede ser un servicio o una aplicación automatizada.
- Script.- tarea donde se crea un script el cual ayuda a controles para el proceso, no necesita de interacción con algún usuario.
- Envío.- tarea que recibe un mensaje de un participante externo.
- Recepción.- envía un mensaje a un participante externo.
- Abstracta.- es una tarea que es vista como una sola instrucción, se usa cuando no se puede dar un detalle más profundo de la tarea.

Las tareas se encuentran en la parte lateral izquierda en la parte de tareas, al crear un nuevo proceso Bonita estudio por defecto crea un evento de inicio junto con una tarea humana.

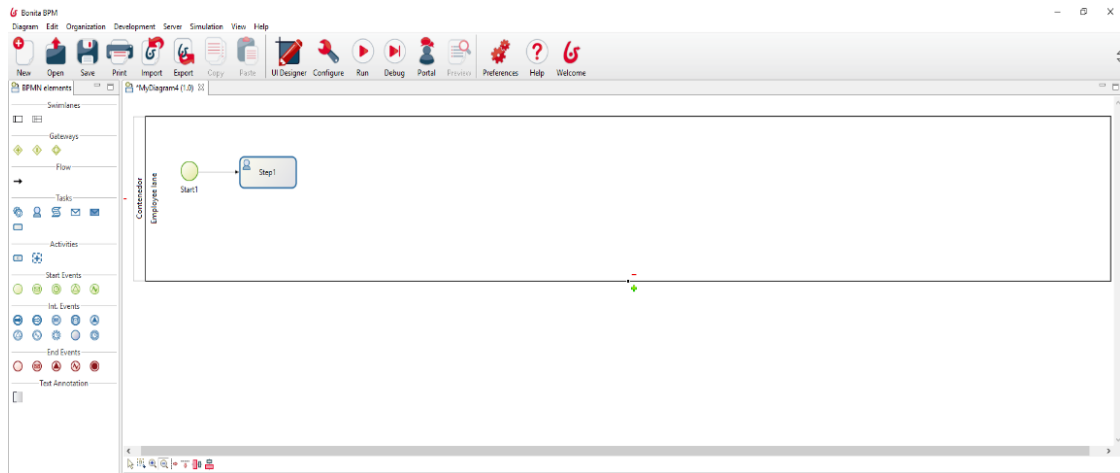


**Figura 46-2:** Tareas.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

#### 1.8.1.4. Flujo de secuencia.

Es la dirección que las tareas siguen para completar el proceso, estas dan el sentido al mismo y es de suma importancia a que toda tarea debe tener un flujo de secuencia o a su vez un enlazador de inicio y otro de fin.

Se puede arrastrar el flujo de una tarea a otra, o de un evento a otro.

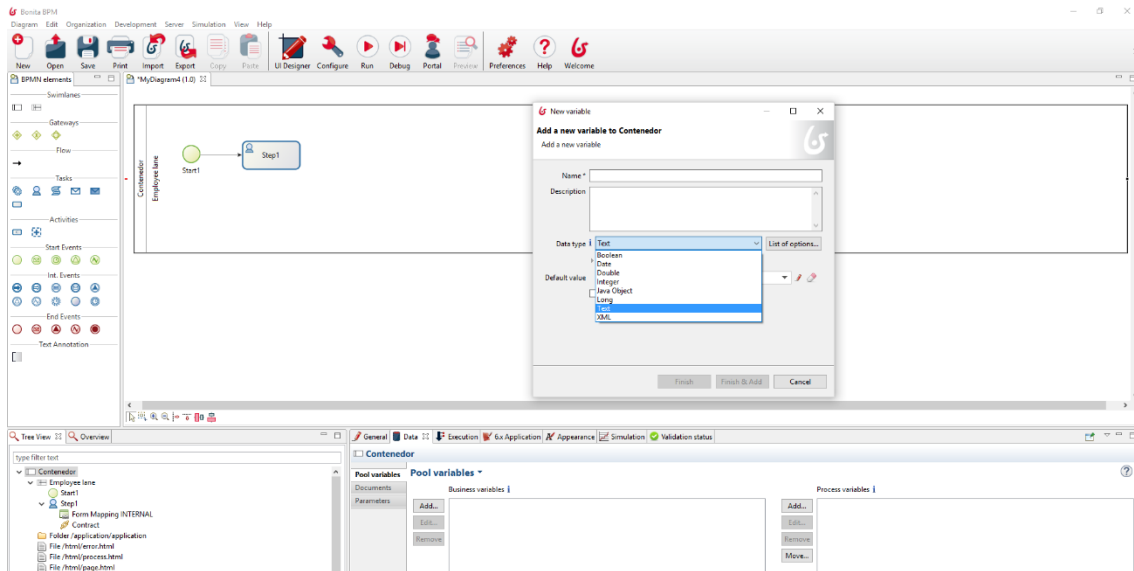


**Figura 47-2:** Flujo de secuencia.  
**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

#### 1.8.1.5. Definición de variables.

En Bonita Estudio para definir las variables se las hace en la parte inferior del pizarrón, tomando en cuenta que si las variables pueden ser:

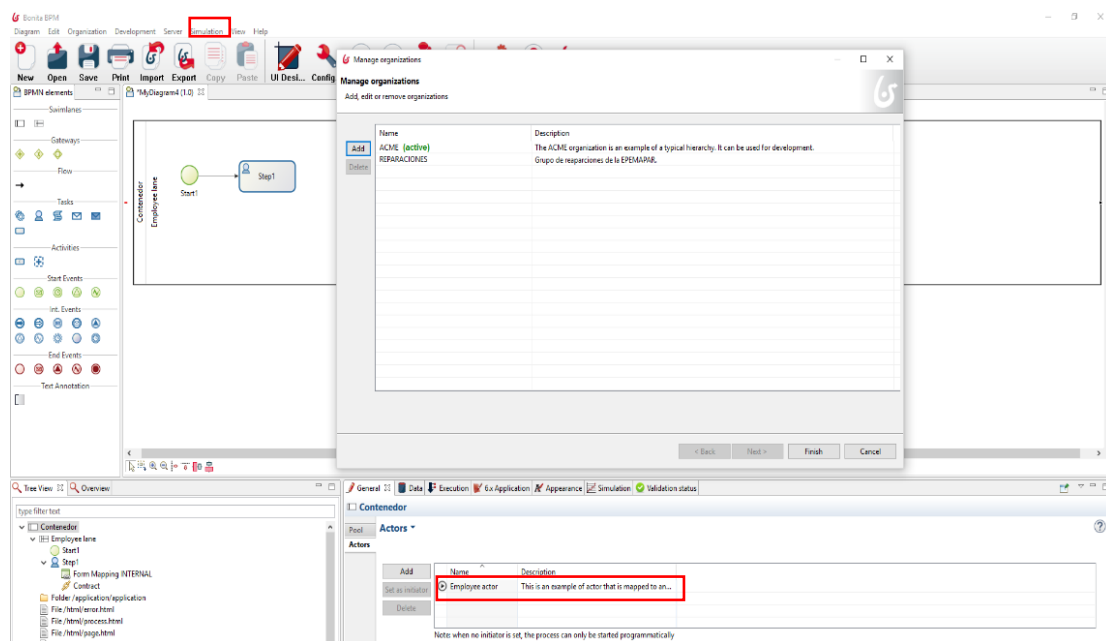
- **Booleano.-** es equivalente a la variable boolean en Java, la cual puede tomar valores de verdadero o falso.
- **Date.-** es un tipo de variable que almacena fechas.
- **Integer.-** es una variable de tipo entero, sus valores están entre  $-2^{31}$  y  $2^{31}$ .
- **Double.-** es una variable de tipo decimal, se encuentra en Java como Double sus valores van de  $-2^{63}$  a  $2^{63}$ .
- **Long.-** es un tipo de variable que puede almacenar números más grandes que una variable de tipo Double.
- **Text.-** es una variable de tipo texto que tiene las mismas características la variable String en Java.
- **JsonObject.-** permite crear objetos de una clase de Java definida previamente en cualquier entorno de desarrollo integrado.
- **XMLSchema.-** permite crear tipos de variables complejas a partir de un archivo XML.



**Figura 48-2: Variables.**  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

#### 1.8.1.6. Especificación de actores.

Bonita estudio por facilitar la ejecución del proceso que se diseña, proporciona por defecto un grupo y una organización con el nombre de ACME y de actores con el nombre de Employee Actor que traduciéndolo al español es actor empleado. Si se necesita de la creación de más actores se lo hace marcando el contenedor del proceso y dirigiéndose al panel de opciones y escoger adjuntar. La creación de una nueva organización se lo hace escogiendo la opción organización y escoger administrar.



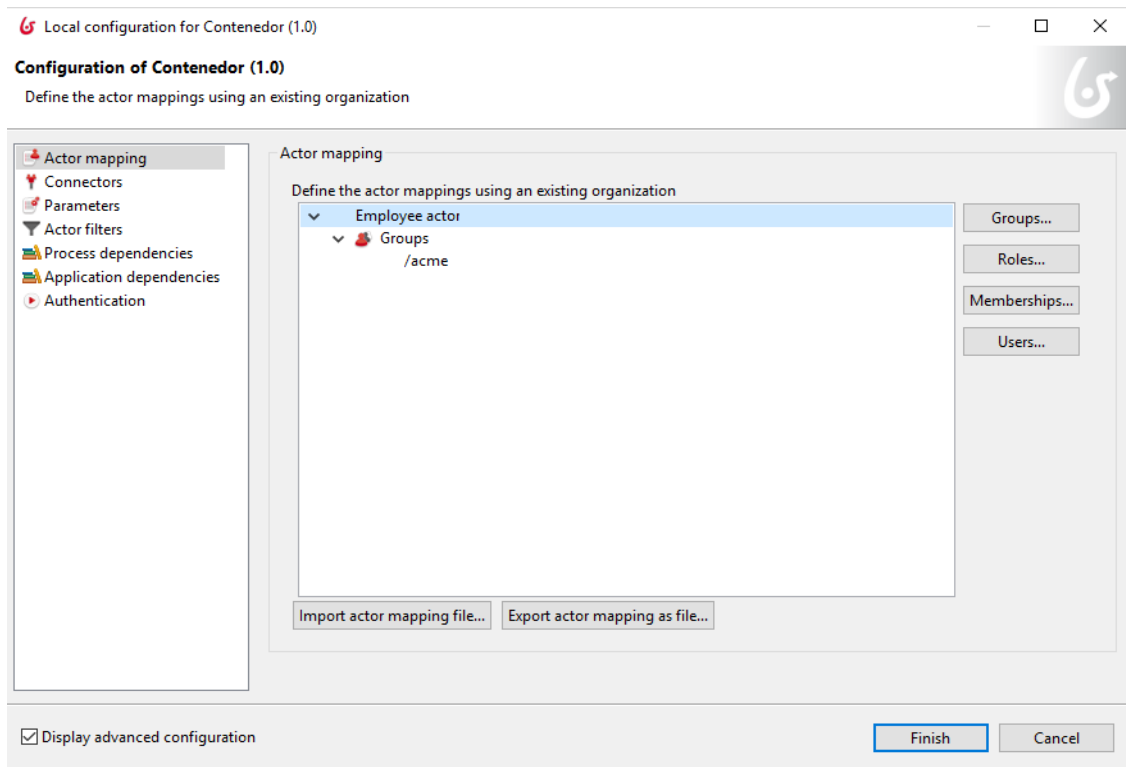
**Figura 49-2: Actores y organización.**  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

### 1.8.2. Configuración del proceso.

Una vez diseñado el proceso es necesario, definidas sus variables y creados sus formularios, es prioritario que exista una configuración adecuada de usuarios, compuertas y conexiones hacia programas externos. Por esta razón es conveniente realizar las actividades que a continuación se presentan:

Mapeo de actores.

Es la definición de los actores que participan en el proceso, es decir, se van a agregar los usuarios, o grupos, o roles inclusive usuarios que van a ocupar ciertas tareas humanas. Tomando muy en cuenta que dichos actores son de una organización creada.

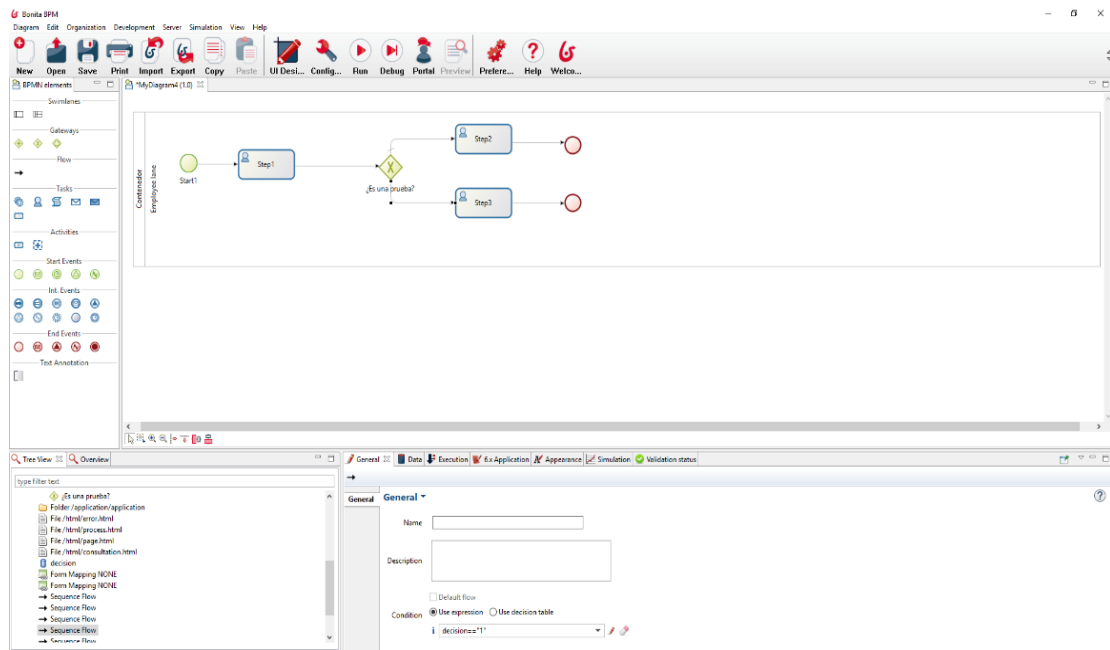


**Figura 50-2:** Mapeo de actores.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Configuración de compuertas.

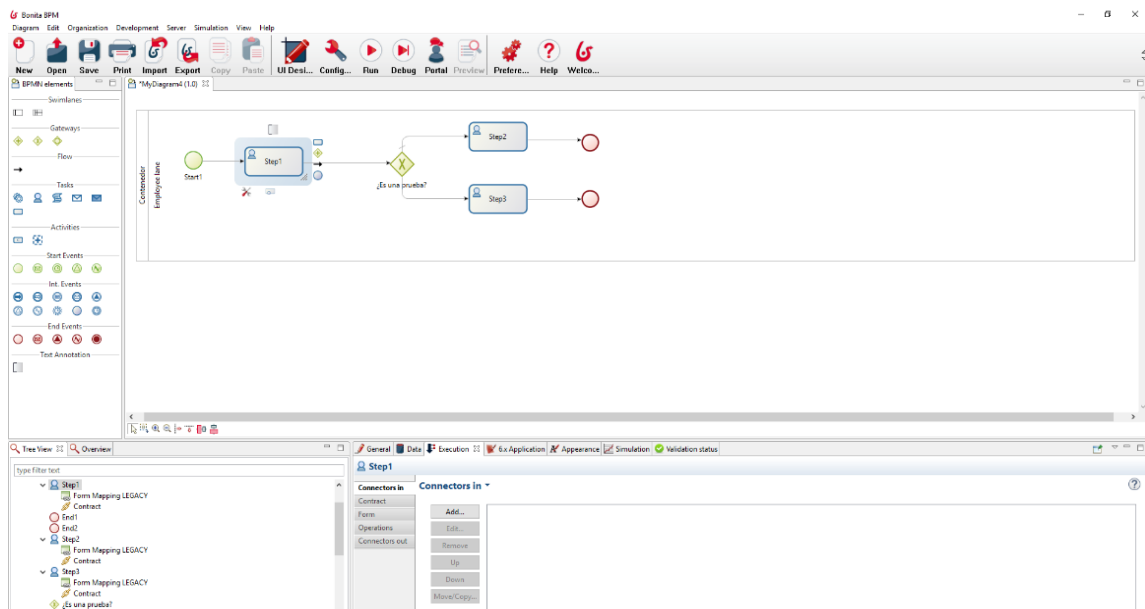
En la mayoría de los casos el proceso diseñado tiene por lo menos una compuerta ya sea exclusiva, exclusiva o en paralelo, cualquiera de ellas deben configurarse según el tipo de comportamiento que tome cada opción. Siempre existirá una opción que tome un flujo por defecto.



**Figura 51-2:** Configuración de compuerta.  
 Realizado por: Moreno Mario. 2017

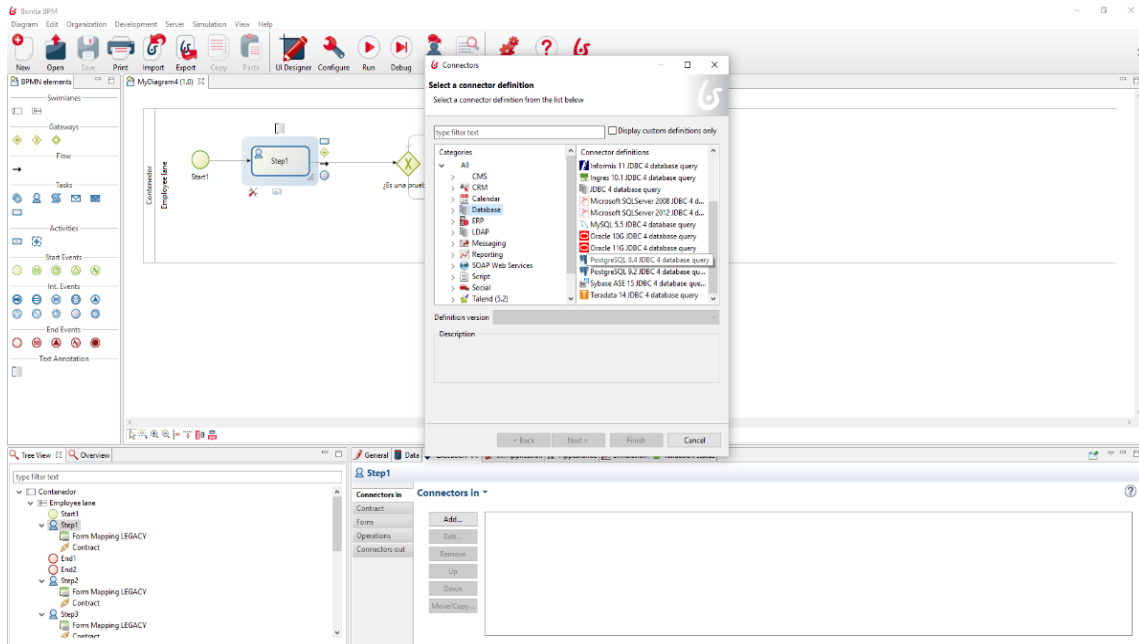
Definir conexiones.

Si el proceso que se diseña tiene la necesidad de interactuar con otros programas externos, es preciso crear una tarea y en ella realizar la conexión que se desea, tomando en cuenta que la conexión podría hacerse a la entrada o salida de la tarea seleccionada. No obstante se recomienda que según la necesidad se coloque una conexión ya sea a la entrada o salida, esto por mantener las normas que recomienda la notación de administración de procesos de negocio.





**Figura 52-2:** Selección de la tarea y selección de opción.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017



**Figura 53-2:** Conectores a elegir.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

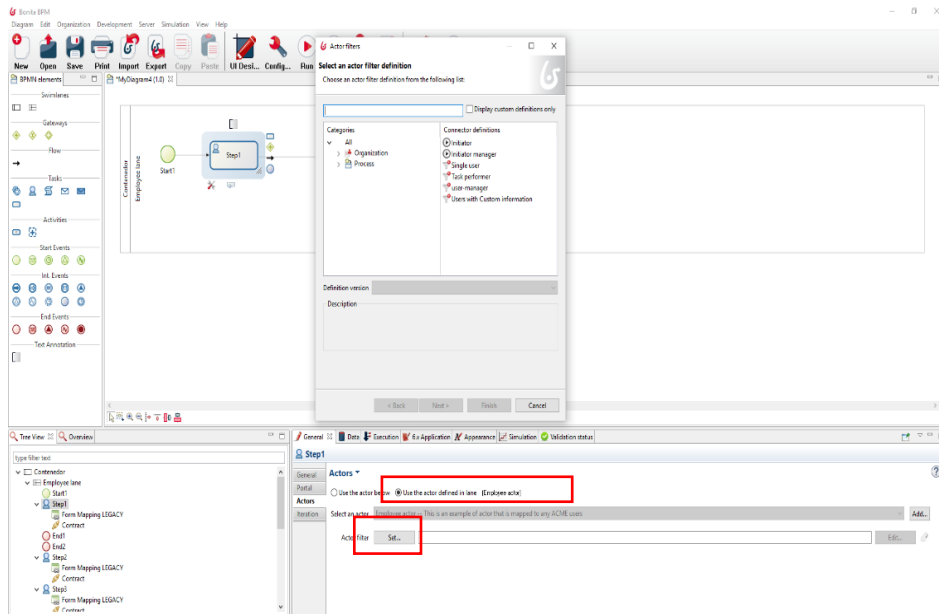
### 1.8.3. Ingreso de la organización

#### 1.8.3.1. Definir actores para la actividad.

Cuando se requiere de la definición de actores o de un actor para una tarea humana, existen tres tipos de opciones que pueden tomarse, a continuación se presentan las posibles:

Uso de actor definido en el subcontenedor.

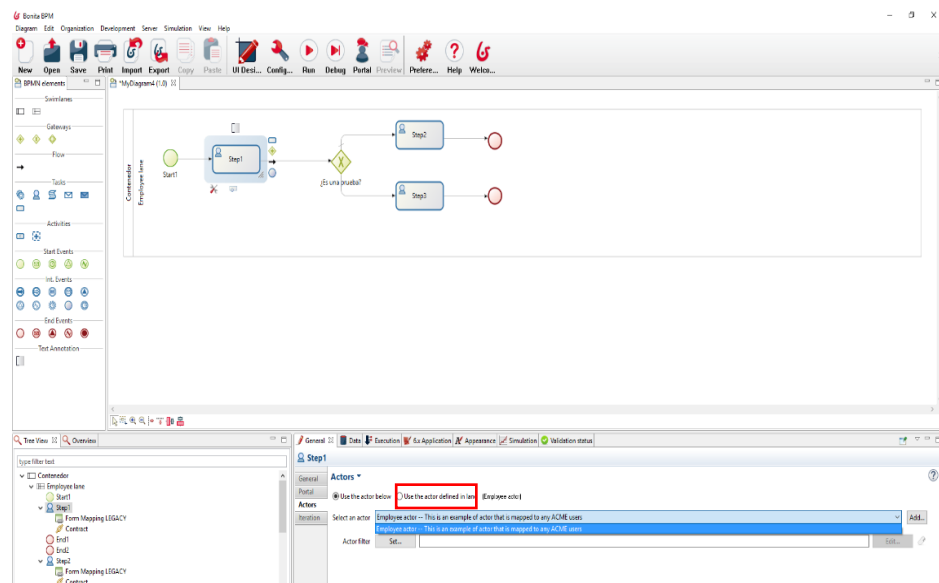
Esta opción viene marcada por defecto para todas las tareas humanas que se hayan creado, es el uso del actor o conjunto de actores que se han asignado en el subcontenedor, por ejemplo el actor por defecto de Bonita estudio con el nombre de actor empleado. Esta opción también puede ser filtrada por varias opciones como: jefe iniciador, iniciador, usuario simple, usuario – jefe, ejecutante de tareas o usuarios con información personalizada.



**Figura 54-2:** Actor de subcontenedor.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Uso de actor abajo.

Es una opción en la que se puede escoger cualquier actor que se haya creado en el subcontenedor, también se puede escoger las opciones de filtrado como: jefe iniciador, iniciador, usuario simple, usuario – jefe, ejecutante de tareas o usuarios con información personalizada.



**Figura 55-2:** Uso de actor abajo.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

#### 1.8.4. Instalación y configuración de Bonita en el servidor.

### 1.8.4.1. Instalación del sistema operativo CentOS 7.

Como primer paso es descargar el CentOS ISO y hacerlo booteable, ingresarlo al computador.



**Figura 56-2:** Pantalla de inicio de instalación.

Fuente: (<http://drivemeca.blogspot.com/2014/07/como-instalar-linux-CentOS-7-paso-paso.html>)

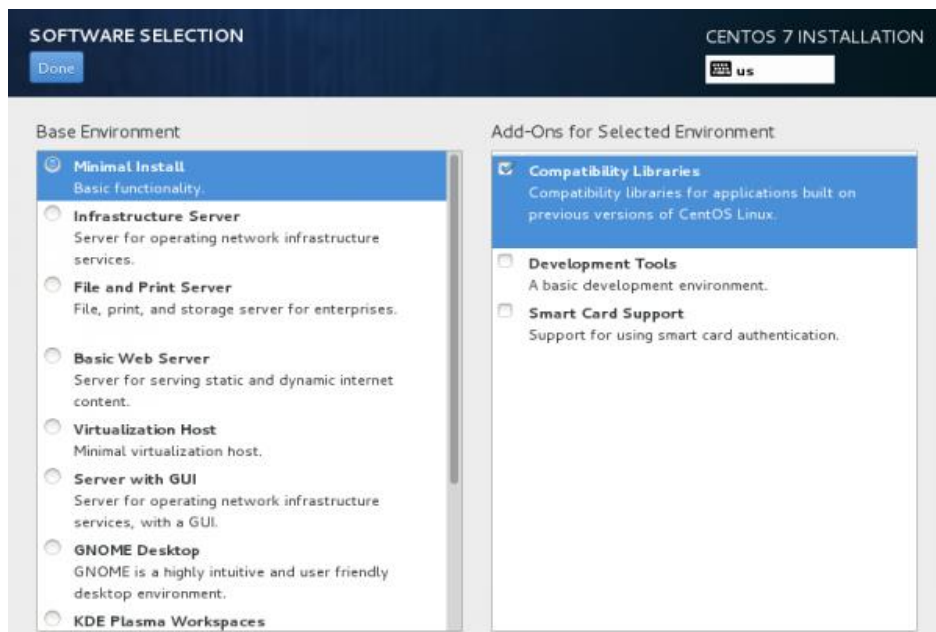
Escoger el idioma, en este caso español (Ecuador).



**Figura 57-2:** Elección de idioma.

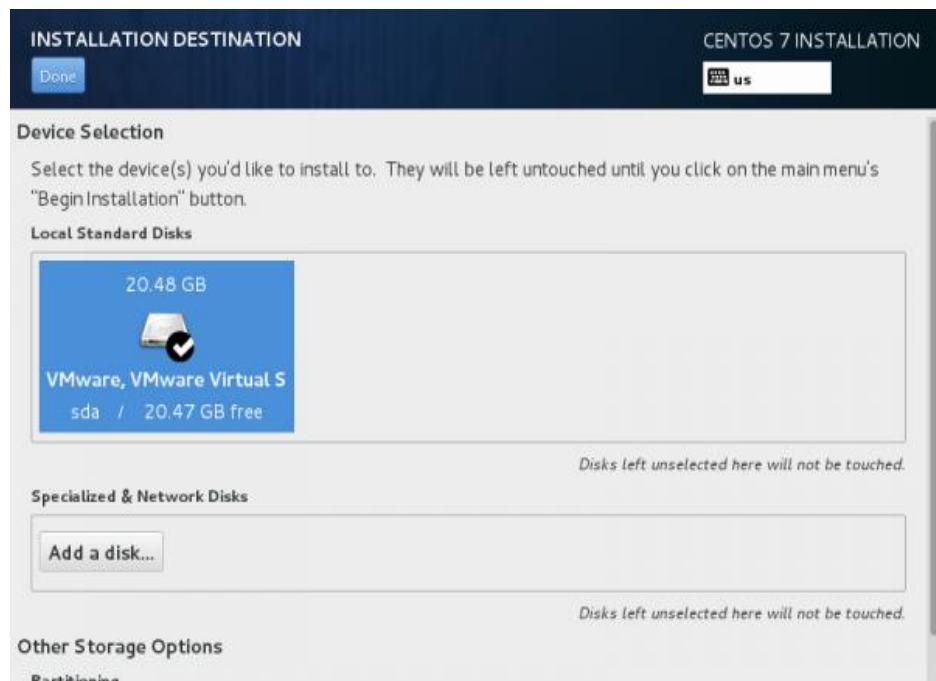
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Escoger la opción de escritorio GNOME.



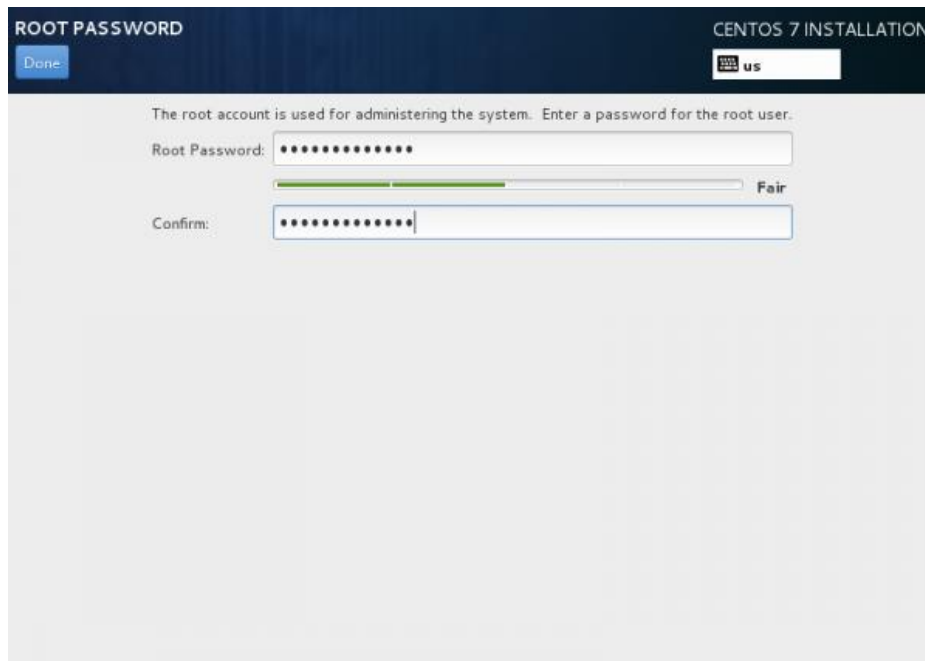
**Figura 58-2:** Escritorio GNOME.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Escoger el destino de instalación del sistema operativo.



**Figura 59-2:** Destino de instalación.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Configuración de la contraseña con la que se va a trabajar en el sistema operativo.

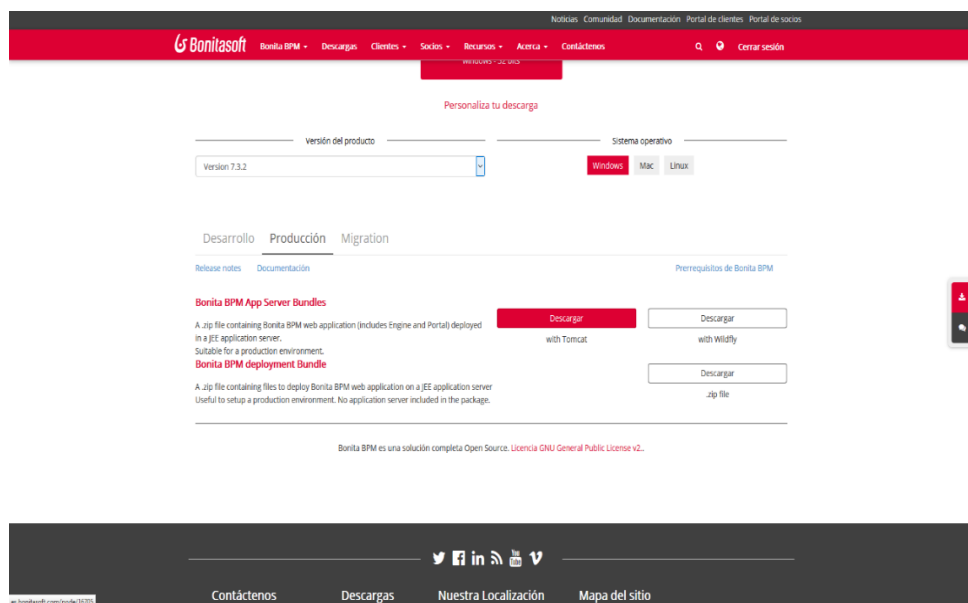


**Figura 60-2:** Configuración de la contraseña.  
Realizado por: Moreno Mario, 2017

#### 1.8.4.2. Bonita bundle Apache Tomcat.

Tomcat bundle es un archivo de extensión .zip que contiene el servidor de aplicaciones JEE de Apache Tomcat preinstalado con tiene la aplicación de Bonita con la carpeta de Bonita llamada Home (BonitaSoft 2014b).

Como primer paso se debe descargar el archivo de la siguiente dirección <http://www.bonitasoft.com/products/download/bonita-bpm-app-server-bundles-6-3-8-tomcat>.



**Figura 61-2:** Descarga del archivo .zip  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

En este caso se instalará en el sistema operativo CentOS 7 Anexo D, por lo cual se toma como referencia los siguientes pasos:

1. Descomprimir el archivo en la dirección /opt/BonitaBPM. Tenga en cuenta que debe ser un usuario que tenga permisos para realizar estas funciones y a la vez que donde se descomprime el archivo se pueda ejecutar.
2. Al descomprimir la carpeta se tendrá los siguientes archivos:
  - a. bin/setenv.bat.
  - b. bin/setenv.sh.
  - c. bonita-start.bat.
  - d. bonita-start.sh.
  - e. bonita-stop.bat.
  - f. bonita-stop.sh.
  - g. conf/Catalina/localhost/bonita.xml.
  - h. conf/bitronix-\*.properties
  - i. catalina.properties.
  - j. logging.properties.
  - k. server.xml.
  - l. lib/bonita.
  - m. request\_key\_utils.
  - n. webapps/bonita.war.

Para una mejor comprensión se puede seguir los pasos proporcionados en el Anexo D.

*1.8.4.3. Arranque y detenimiento del servidor de aplicaciones.*

Una vez instalado el servidor de aplicaciones de Bonita en el sistema operativo, iniciar el terminal de comandos y adquirir privilegios de súper usuario, para el inicio del servidor, ir a la carpeta donde se instaló el motor y escribir la siguiente línea: `./start-bonita.sh`. Para detener el servidor de Bonita es necesario escribir la línea que a continuación se muestra: `./stop-bonita.sh`.

Una vez hecho lo anteriormente expuesto, aparecerá en la misma terminal de comandos si se ha iniciado el servidor de aplicaciones el mensaje: “Tomcat Started”, caso contrario el mensaje es: “Tomcat Stopped”.

```
root@server:/opt/BonitaBPM/BonitaBPMCommunity-7.3.2-Tomcat-7.0.67 - □ x
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
[root@server BonitaBPMCommunity-7.3.2-Tomcat-7.0.67]# ./bonita-start.sh
Using CATALINA_BASE: /opt/BonitaBPM/BonitaBPMCommunity-7.3.2-Tomcat-7.0.67
Using CATALINA_HOME: /opt/BonitaBPM/BonitaBPMCommunity-7.3.2-Tomcat-7.0.67
Using CATALINA_TMPDIR: /opt/BonitaBPM/BonitaBPMCommunity-7.3.2-Tomcat-7.0.67/
temp
Using JRE_HOME: /
Using CLASSPATH: /opt/BonitaBPM/BonitaBPMCommunity-7.3.2-Tomcat-7.0.67/
bin/bootstrap.jar:/opt/BonitaBPM/BonitaBPMCommunity-7.3.2-Tomcat-7.0.67/bin/t
omcat-juli.jar
Using CATALINA_PID: /opt/BonitaBPM/BonitaBPMCommunity-7.3.2-Tomcat-7.0.67/
catalina.pid
Tomcat started.
[root@server BonitaBPMCommunity-7.3.2-Tomcat-7.0.67]# ./bonita-stop.sh
Using CATALINA_BASE: /opt/BonitaBPM/BonitaBPMCommunity-7.3.2-Tomcat-7.0.67
Using CATALINA_HOME: /opt/BonitaBPM/BonitaBPMCommunity-7.3.2-Tomcat-7.0.67
Using CATALINA_TMPDIR: /opt/BonitaBPM/BonitaBPMCommunity-7.3.2-Tomcat-7.0.67/
temp
Using JRE_HOME: /
Using CLASSPATH: /opt/BonitaBPM/BonitaBPMCommunity-7.3.2-Tomcat-7.0.67/
bin/bootstrap.jar:/opt/BonitaBPM/BonitaBPMCommunity-7.3.2-Tomcat-7.0.67/bin/t
omcat-juli.jar
Using CATALINA_PID: /opt/BonitaBPM/BonitaBPMCommunity-7.3.2-Tomcat-7.0.67/
catalina.pid
Tomcat stopped.
```

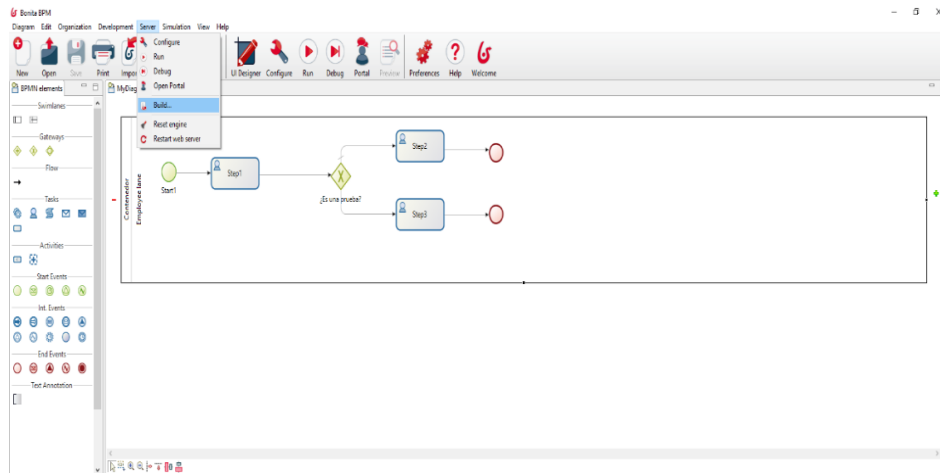
**Figura 62-2:** Arranque y detención de servidor de aplicaciones de Bonita.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

#### 1.8.4.4. Creación del archivo .bar del proceso para el despliegue en el portal de Bonita BPM.

Una vez que configurado todo el proceso que se requiere es necesario que se cree un archivo con la extensión .bar, el cual se va a instalar en la plataforma de Bonita para que pueda usarse y ponerlo en producción.

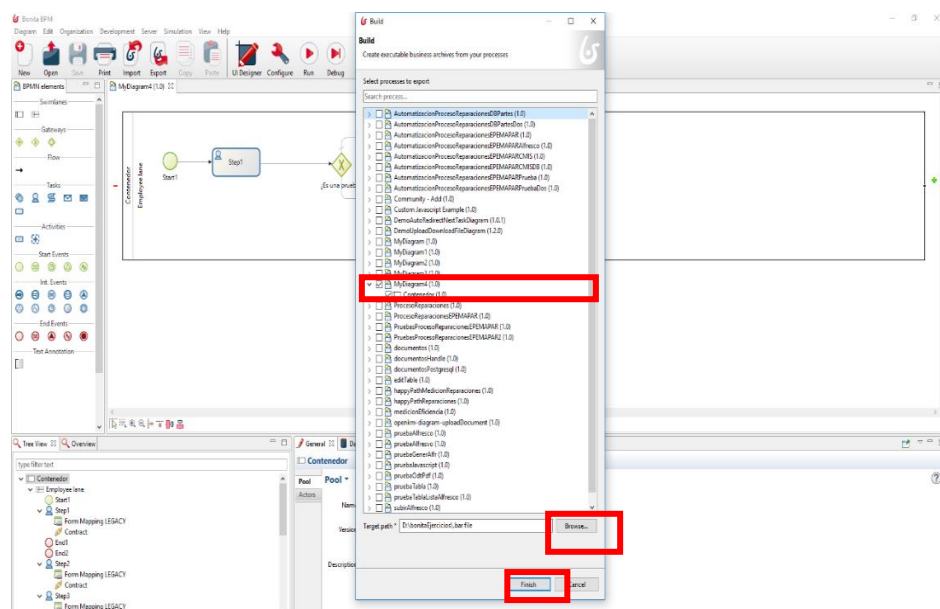
Bonita estudio permite la creación del archivo con extensión .bar, por defecto dicho archivo se crea con el mismo nombre con el que se guardó con anterioridad. Según el tamaño del proceso se demorará en crearse el archivo a ponerse en producción, es decir, el tamaño del proceso es proporcional al tiempo que se tarda en crearse su archivo con extensión .bar.

Para crear el archivo .bar del proceso, ir a la barra de menú escoger la opción servidor y luego elegir la opción construir.



**Figura 63-2:** Opciones para creación de archivo .bar  
 Realizado por: Moreno Mario. 2017

Luego escoger el proceso que se requiere construir su archivo con extensión .bar; escoger la dirección donde se desea que se guarde el archivo generado y por ultimo clic en finalizar.



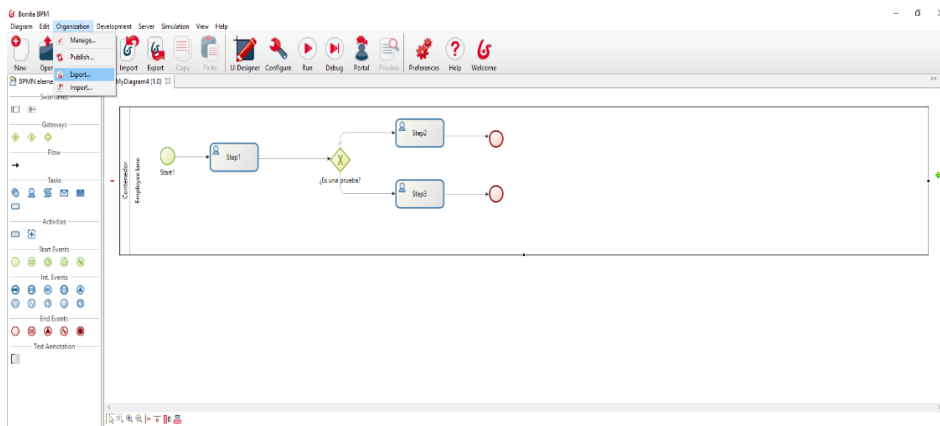
**Figura 64-2:** Construcción del archivo .bar  
 Realizado por: Moreno Mario. 2017

#### 1.8.4.5. Exportar una organización.

Para que un proceso pueda estar en producción de forma correcta es necesario de una organización que esté vinculada al proceso que se utiliza, una organización consta de varios miembros que interactúan en el proceso y cumplen cada uno un rol.

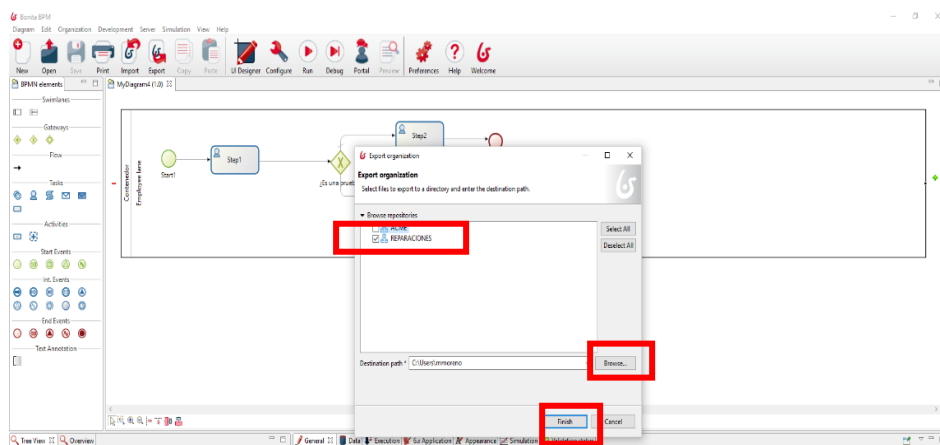
Bonita estudio facilita la exportación de una organización mediante su menú organización, escogiendo la opción exportar.





**Figura 65-2:** Opciones para exportar organización.  
 Realizado por: Moreno Mario. 2017

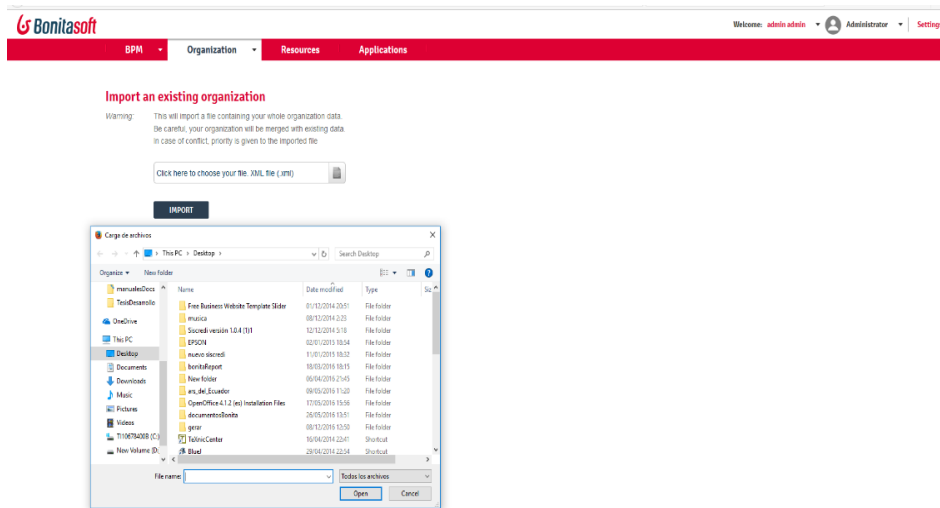
Si existe más de una organización Bonita estudio proporciona elección de escoger la organización que deseamos exportar, así mismo permite escoger la dirección donde se desea que se guarde la organización exportada.



**Figura 66-2:** Exportar organización seleccionada.  
 Realizado por: Moreno Mario. 2017

#### 1.8.4.6. Importar una organización en Bonita BPM Portal.

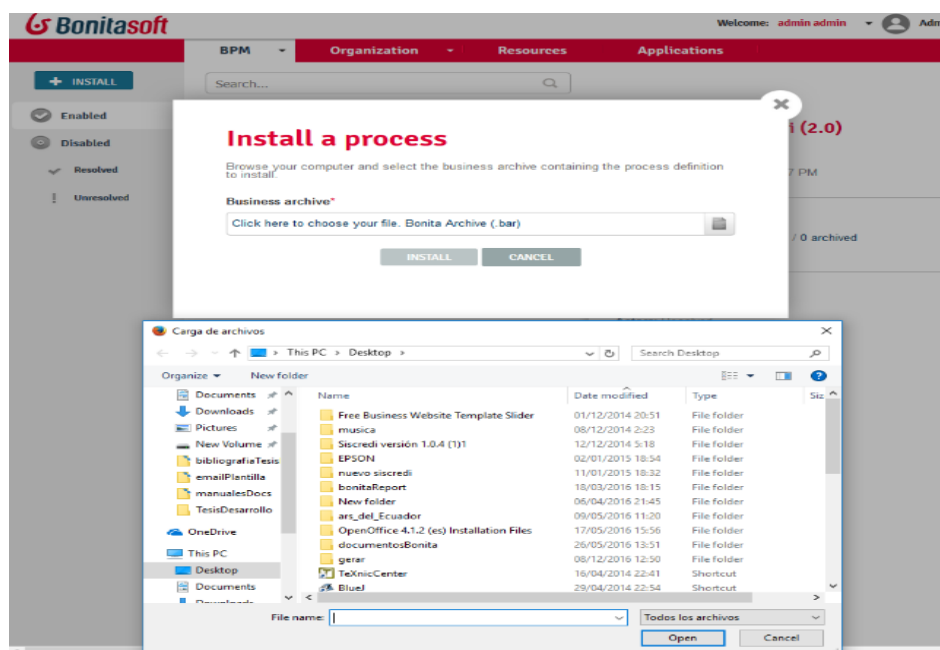
Para importar una organización creada en Bonita estudio explicado anteriormente, se debe ingresar como usuario de tipo administrador, escoger el menú organización, elegir la opción importar / exportar. Una vez en la pantalla que se despliega seleccionar la opción de importar una organización existente, elegir el archivo con extensión XML creado y dar clic en el botón importar.



**Figura 67-2:** Importar organización.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

#### 1.8.4.7. Instalar el proceso en Bonita BPM portal.

Una vez que se haya ingresado con el usuario de tipo administrador en la plataforma de Bonita, dar clic en el botón de color azul con el nombre de instalar, en la parte lateral superior izquierda, en seguida aparecerá una ventana donde permite elegir el archivo .bar creado con anterioridad. Una vez escogido el archivo dar clic en el botón instalar Anexo D.



**Figura 68-2:** Instalar proceso.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Una vez instalado el proceso es de suma importancia habilitar dicho proceso, por defecto Bonita pone en estado deshabilitado a todos los procesos que se instalan.

Para habilitar un proceso instalado, ir a la opción deshabilitado en la parte lateral izquierda, seleccionar el proceso a habilitar y clic en la opción habilitar.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO.

#### 2.1. Diseño del proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado de la EP EMAPAR utilizando el business process management.

##### 2.1.1. Caso de estudio.

La Empresa Publica Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la ciudad de Riobamba más conocido por sus siglas EP EMAPAR es una organización que se dedica a administrar y prestar el servicio de agua potable y de alcantarillado a la ciudad de Riobamba con el fin de suministrar el líquido vital a las personas que habitan en dicha ciudad y a la vez proporcionar su servicio de desfogue de aguas servidas, aguas lluvias mediante el alcantarillado.

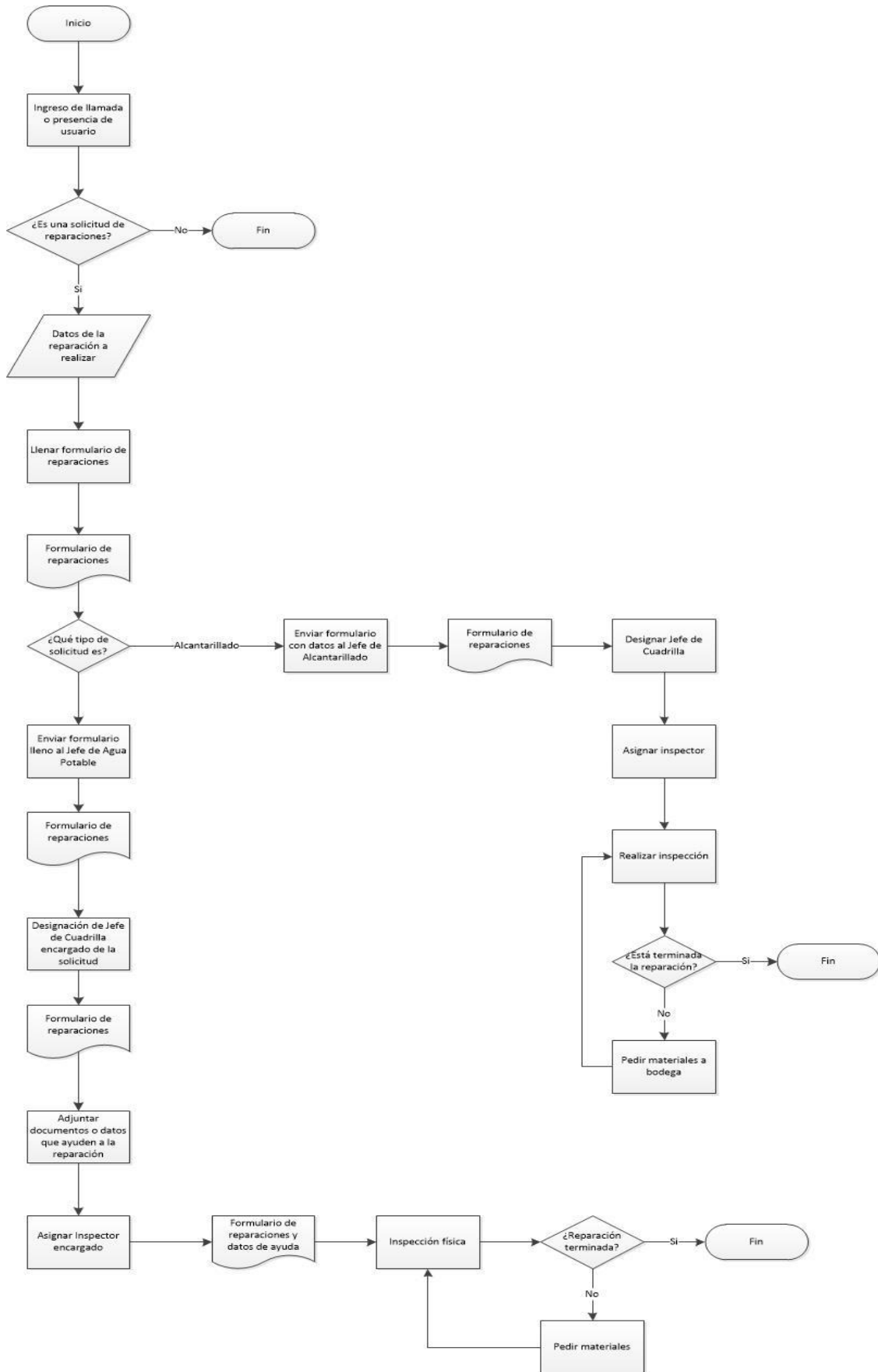
Para brindar un mejor servicio de las actividades la empresa implementó puestos donde los usuarios pueden tener el servicio de atención al cliente para distintas actividades una de ellas es la solicitud de reparaciones de agua potable y alcantarillado. En la actualidad la EP EMAPAR lleva consigo el proceso de reparaciones de forma manual es decir, en hojas de papel con una plantilla de datos a llenar por ejemplo número de medidor, nombre del cliente, teléfono, sector, cuenta.

La forma de realizar una solicitud de reparaciones de agua potable o alcantarillado es de la siguiente forma:

- 1) El usuario a realizar la solicitud de reparaciones se acerca a las oficinas de atención al cliente de la empresa, también lo puede hacer desde la línea telefónica que cuenta la empresa y proporcionar los datos que el empleado le solicita, algunos de los datos a llenar no son obligatorios.
- 2) Según sea el tipo de reparación el jefe de departamento correspondiente asigna a un jefe encargado de las cuadrillas.
- 3) El jefe de cuadrillas es el responsable de asignar a un inspector para que realice la debida inspección con los datos proporcionados en el formulario.
- 4) El inspector asignado realiza la inspección y si es posible la reparación se lo hace en ese instante si no lo es se recurre a la pedir materiales a bodega y realizar la reparación.

Cabe recalcar que en todos los pasos mencionados anteriormente la hoja con los datos llenos pasa por todos las personas que participan en el proceso, lo que en ocasiones produce un desgaste, ultraje o en el peor de los casos la pérdida del formulario con los datos llenos, lo que ocasiona una mala gestión al realizar las reparaciones requeridas por los usuarios solicitantes y producto de ello se produce la inconformidad en las personas internas y externas a la empresa.

Para llevar una administración de forma organizada la EP EMAPAR decidió levantar los procesos que realizaban para cumplir con los objetivos de la empresa, el diagrama de flujo del proceso de reparaciones de agua potable y alcantarillado se lo tiene diagramado en la simbología ANSI, como a continuación se presenta:



**Gráfico 1-2:** Proceso de reparaciones simbología ANSI.  
 Realizado por: Moreno Mario. 2017

Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto acerca de las definiciones de proceso, mediante una socialización con el personal del departamento de sistemas y con las personas que participan en el proceso de la gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado se llegó a tomar el proceso de forma ordenada de las actividades netamente humanas con el fin de que se pueda tener un mejor control y plasmarlo en el diseño, la estructura del proceso consta de los siguientes pasos:

- 1) Llenado del formulario de reparaciones de agua potable y alcantarillado por el empleado de atención al cliente.
- 2) Revisión del formulario de reparaciones por el jefe de departamento correspondiente y asignación de jefe de cuadrillas.
- 3) Revisión del formulario de reparaciones por el jefe de cuadrillas y asignación de inspector encargado.
- 4) Revisión del formulario de reparaciones por el inspector correspondiente.
- 5) Llenado del formulario de inspección realizada.
- 6) Revisión del formulario de inspección por el jefe de cuadrillas, mediante los datos este toma una decisión de si el proceso va a auditoria o va a solicitar materiales.
- 7) En caso de solicitar materiales.
  - a) Llenado de formulario de solicitud de materiales por el jefe de cuadrillas.
  - b) Revisión del formulario de solicitud de materiales y llenado de las observaciones correspondientes por el encargado de bodega.
  - c) Revisión del formulario de respuesta de bodega por el inspector asignado.
  - d) Devuelve al paso 5.
- 8) En caso de solicitar auditoria.
  - a) Revisión del formulario de auditoria por parte del auditor de reparaciones de agua potable y alcantarillado encargado.
  - b) Llenado del formulario de respuesta de la auditoria solicitada.
- 9) Revisión de la respuesta de la auditoría realizada por parte del jefe de departamento correspondiente.

Los pasos anteriormente mencionados son los más relevantes y solo sirven de guía para realizar posteriormente la automatización del proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado de la EP EMAPAR.

Además para que se refleje el mejor control del proceso se resolvió realizar un informe de desempeño tomando en cuenta las solicitudes iniciadas y las terminadas para agua potable, alcantarillado y ambas. Estos informes de desempeño solo podrán ser vistos por personal designado de recursos humanos y gerencia.

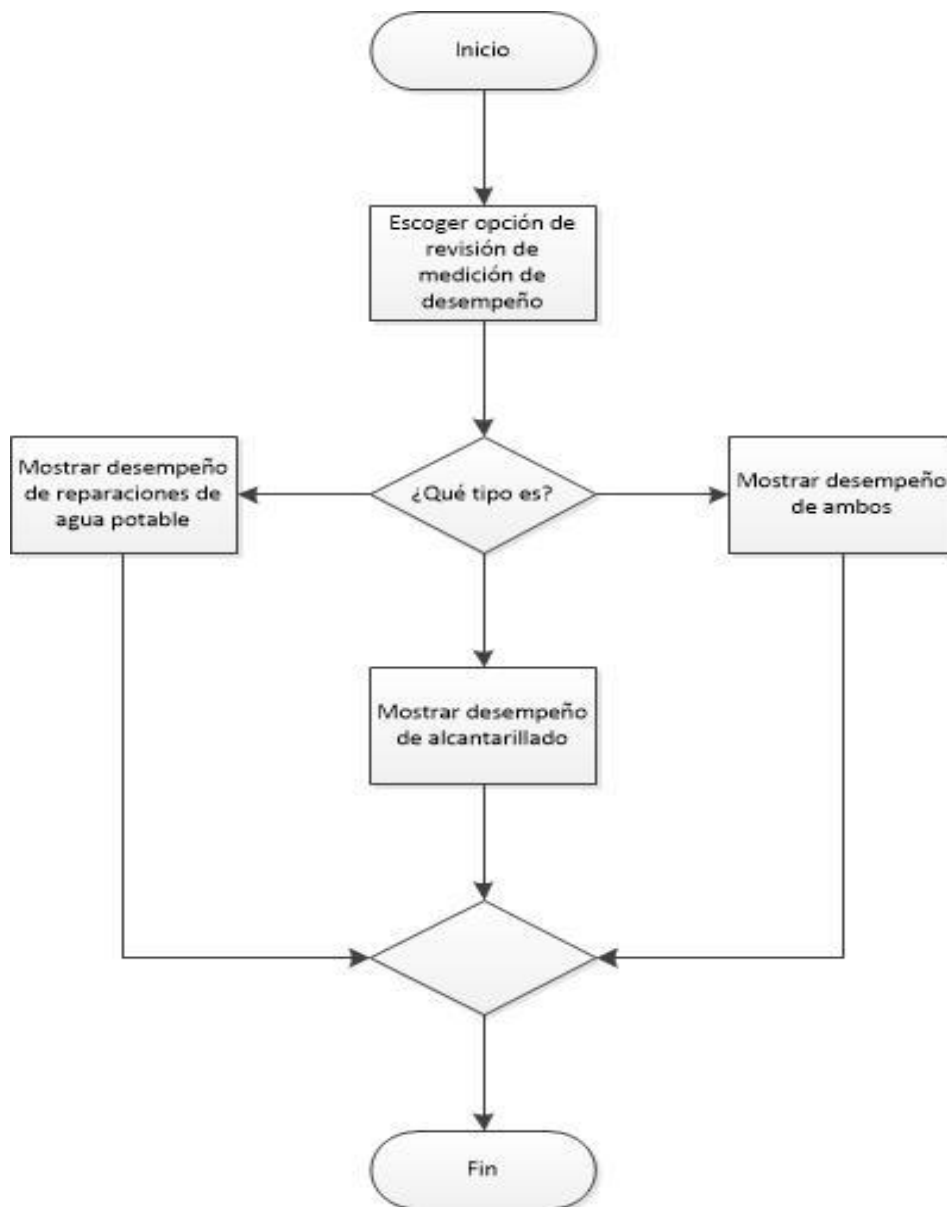
Los pasos de este proceso lleva las siguientes actividades humanas:

- 1) Selección de informe de desempeño a revisar (puede ser agua potable, alcantarillado o ambas).
- 2) Visualización del informe de desempeño correspondiente.

Mediante una diagramación con la simbología ANSI el proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado propuesto tendría el siguiente esquema.







**Gráfico 3-2:** Proceso de medición de desempeño simbología ANSI.  
 Realizado por: Moreno Mario. 2017

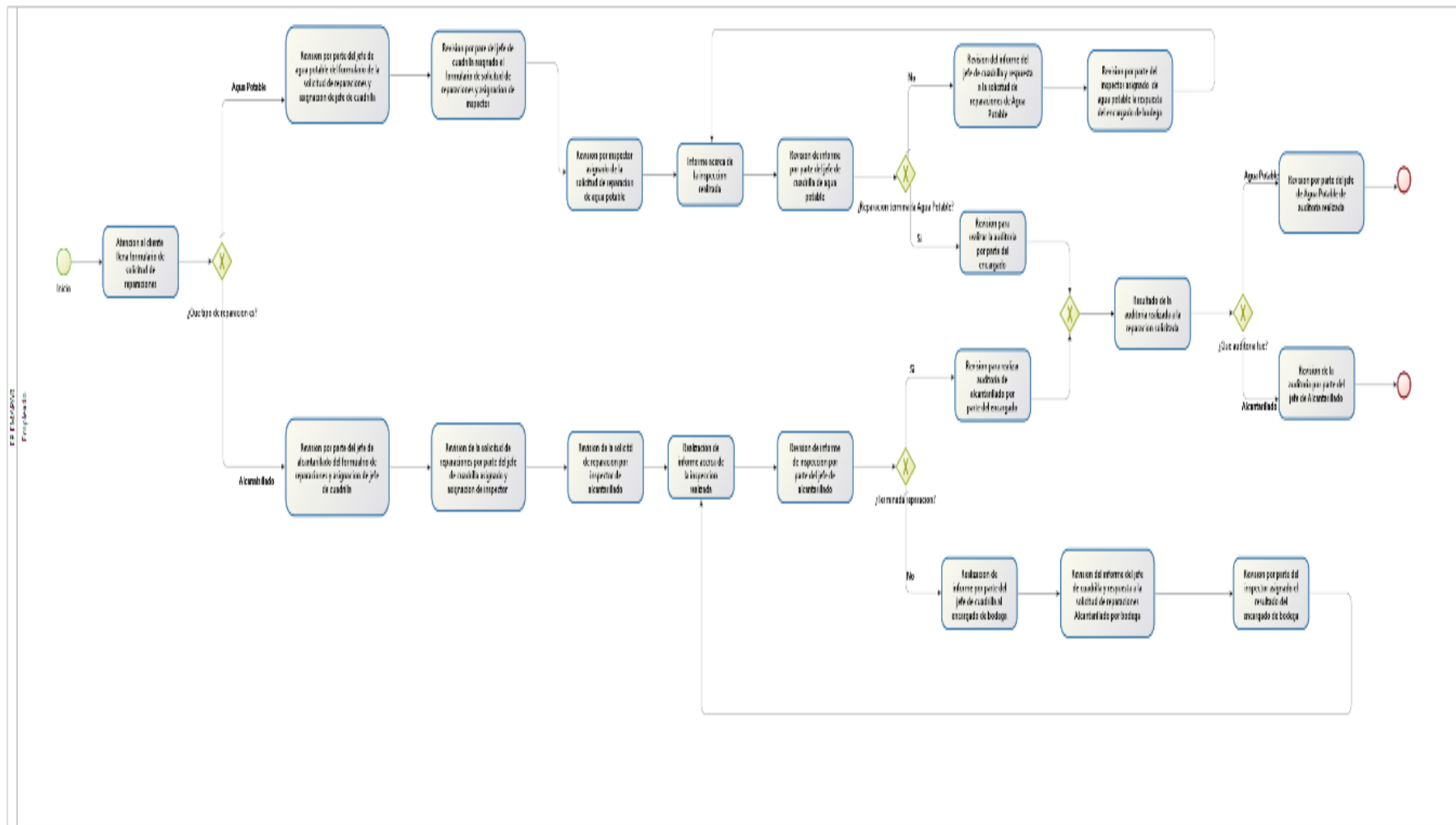
**2.1.2. Diseño del proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado.**

Para la realización del proceso se utilizará la versión gratuita de Bonita BPM, en la parte del diseño es necesario de la ayuda de Bonita Estudio que gracias a su interfaz intuitiva es posible el fácil diseño del proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado socializado con anterioridad.

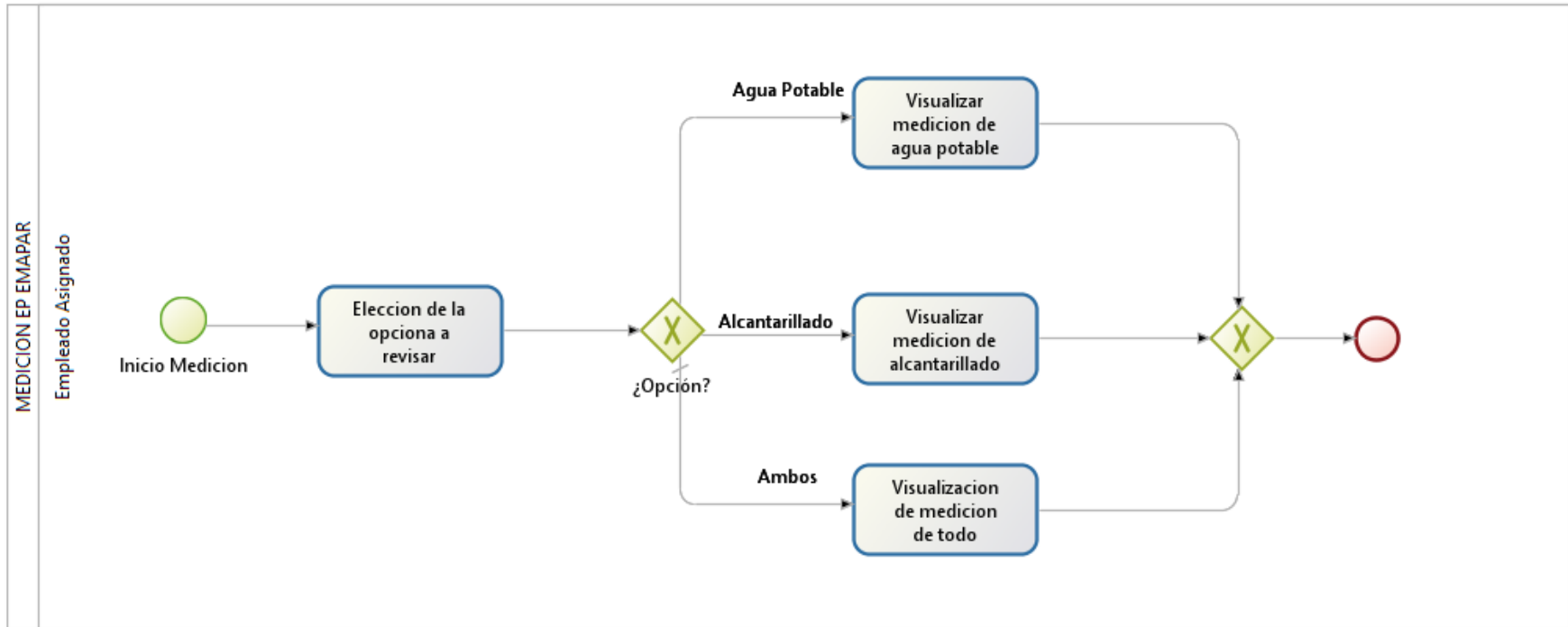
Mediante la notación para la gestión de procesos de negocio el proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado tiene una forma más fácil y transparente de ver como se realiza dicho proceso, las áreas que participan y a la vez se observa cómo se rompen las barreras que

existen al tener una empresa de forma jerárquica y los actores del proceso toman un valor importante para realizar las tareas.

Como inicio para una fácil comprensión del proceso que se diseña, existe una buena práctica en BPMN que es llamado el camino feliz o más conocido por sus palabras en inglés como happy path el cual consta de un escenario por defecto donde no hay condiciones de error, es una forma rápida y directa de alcanzar el objetivo del usuario (Meszaros 2011).



**Gráfico 4-2:** Proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado con BPMN y happy path.  
 Realizado por: Moreno Mario. 2017



**Gráfico 5-2:** Medición de desempeño con camino feliz y BPMN.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

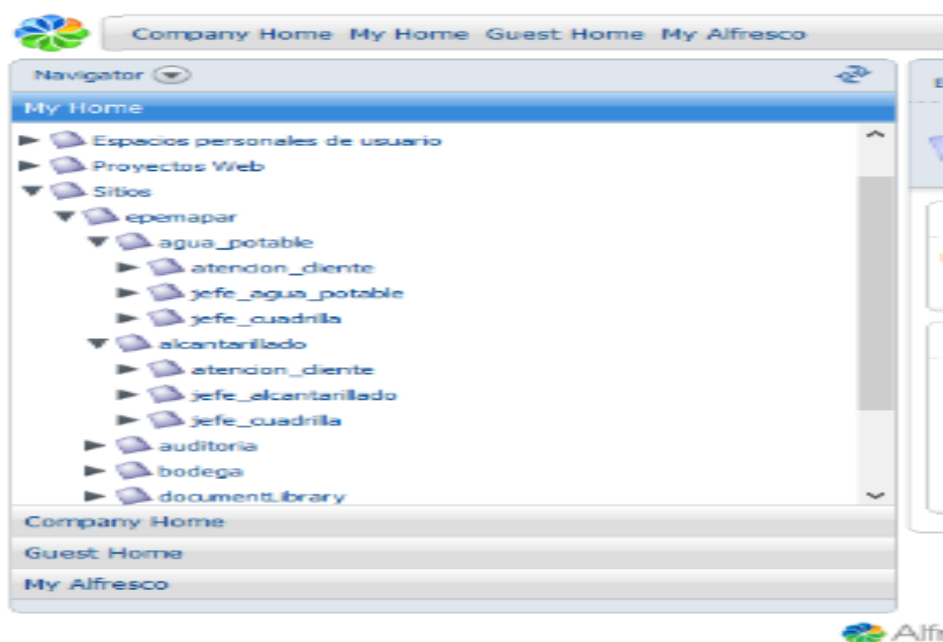


## 2.2. Diseño de la estructura de almacenamiento de documentos.

En el proceso de reparaciones se generan documentos de forma automática, los cuales deben ser almacenados en un repositorio documental Anexo A.

Para la organización de los documentos estos son almacenados en el directorio llamado sitios que proporciona la herramienta y dentro de ella se crearon cuatro directorios más, cada uno con nombres que lo identifican a los departamentos que participan en el proceso, dentro de los dos primeros directorios se crearon tres subdirectorios ya que son las áreas que intervienen y generan documentos en algunas tareas que cumplen.

Para un mejor entendimiento se muestra la siguiente imagen de la estructura de almacenamiento en el repositorio documental.



**Figura 69-2:** Estructura de almacenamiento en repositorio documental.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

## 2.3. Diseño de la base de datos del proceso.

El proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado de la EP EMAPAR, para su respectiva automatización requiere de una base de datos, donde se almacenará toda la información de relevancia para el proceso. Una vez que se tomados las recomendaciones por parte del personal del departamento de sistemas de la EP EMAPAR, se procede a realizar los diseños de la base de datos a utilizar.

Para la realización de la base de datos que se va a utilizar, se tomó una poderosa herramienta para el análisis, diseño inteligente y construcción, como lo es PowerDesigner.

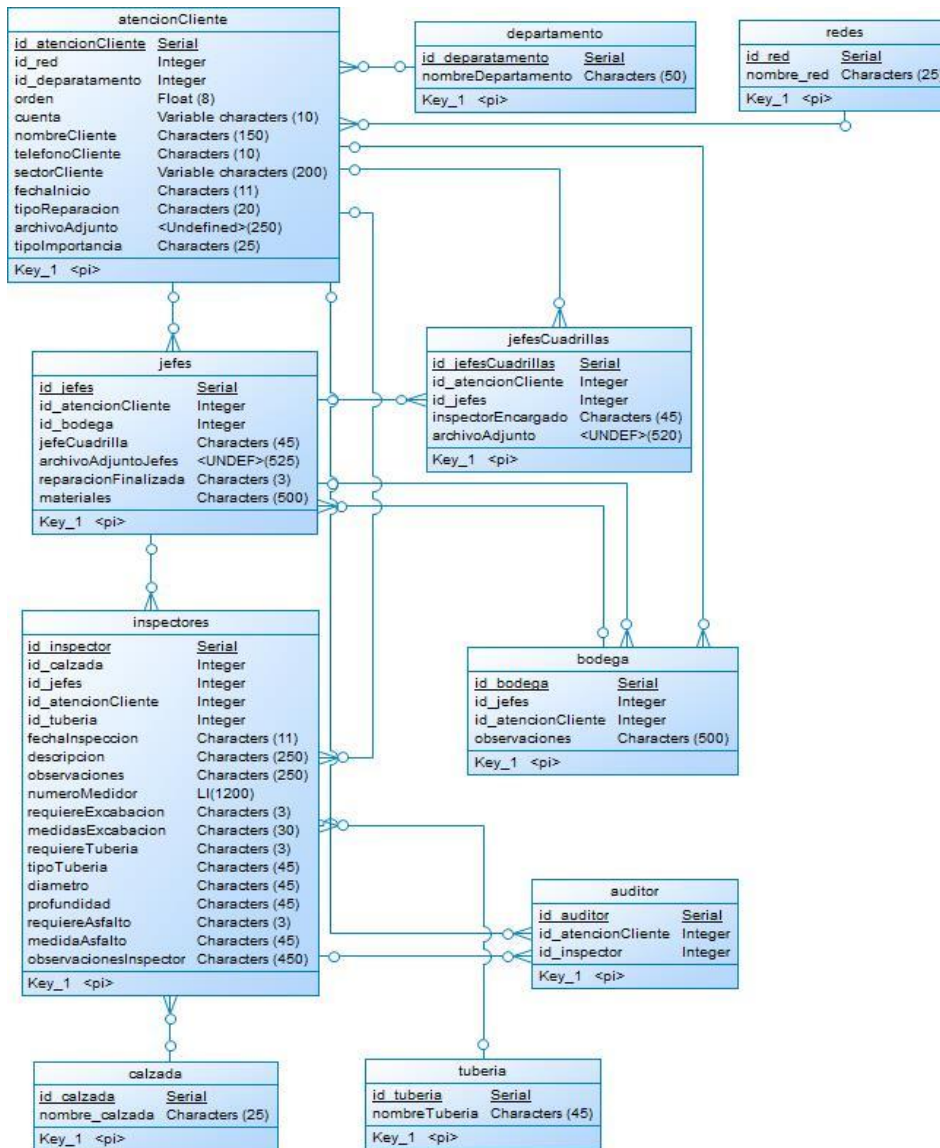
Tomando en cuenta los requerimientos del proceso de reparaciones, la base de datos a diseñar tiene las siguientes entidades:

- Atención al cliente
- Auditor.
- Bodega.
- Calzada.
- Departamento.
- Inspectores.
- Jefes.
- Jefes de Cuadrilla.
- Redes.
- Tubería.

### ***2.3.1. Diseño lógico.***

La base de datos para el proceso de reparaciones describe la estructura de la base de datos que se va a procesar, independientemente del sistema gestor de base de datos (SGBD) a utilizar. La estructura de la base de datos en cuanto al diseño lógico tiene el siguiente esquema:



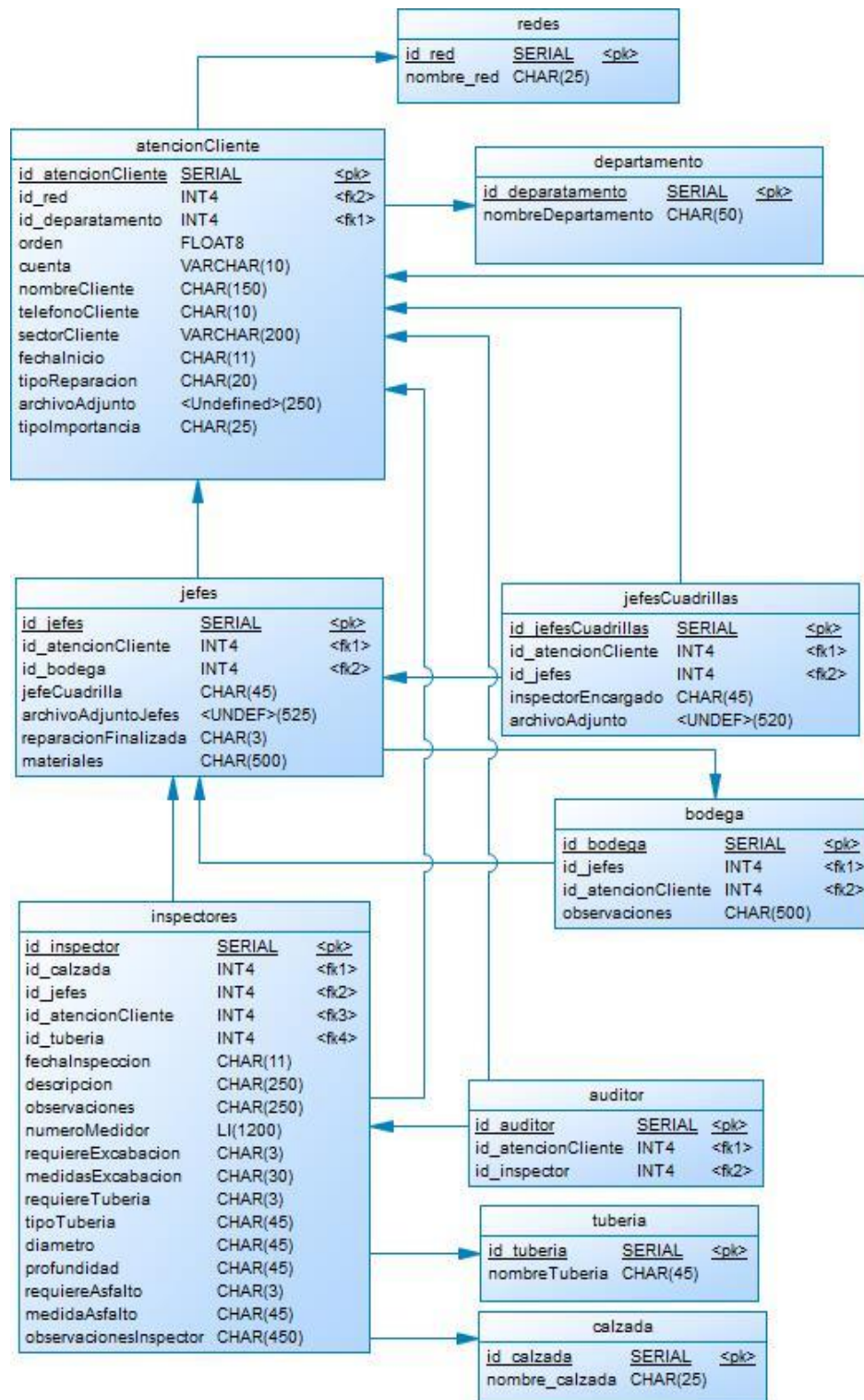


**Figura 70-2:** Diseño lógico.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

### 2.3.2. Diseño físico.

Una vez que se ha realizado el diseño lógico de la base de datos, se procede a realizar el diseño físico con el fin de: convertir las entidades en tablas físicas, escoger las columnas que se van a convertir en llaves primarias y foráneas, y aplicar cierta desnormalización para un mejor rendimiento de la base de datos.

Como la base de datos que se usará, se ejecutará en PostgreSQL Anexo A, el esquema físico es el siguiente:



**Figura 71-2:** Diseño físico.  
Realizado por: Moreno Mario, 2017

### 2.3.3. Creación de la base de datos.

Con el diseño lógico y físico de la base de datos para el proceso de reparaciones, se generó el script correspondiente para su creación. El script de creación es el que se muestra en el Anexo B.

## **2.4. Implementación de los módulos del proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado de la EP EMAPAR con la metodología Scrum.**

### ***2.4.1. Planificación del Sistema.***

Para mejor visión del proyecto a desarrollarse, se recopilará la información necesaria, tanto para la EP EMAPAR y el desarrollador del sistema.

Utilizando técnicas de investigación, haciendo un análisis meticuloso de las herramientas tecnológicas a utilizar, teniendo reuniones con el usuario (departamento de sistemas de la EP EMAPAR) y las reuniones permanentes con el desarrollador del sistema.

Con lo anteriormente expuesto se aplican los siguientes aspectos:

- Relatos de usuario (observación, entrevistas, reuniones)
- Reuniones diarias que no sobrepasen los diez minutos.
- El sistema será implantado en un servidor institucional.
- El sistema será usado por los actores que intervienen en el proceso de reparaciones.

### ***2.4.2. Programas a utilizar.***

Mediante los requerimientos pedidos por el usuario (EP EMAPAR) y comparando herramientas similares, las herramientas tecnológicas a utilizar en este caso son:

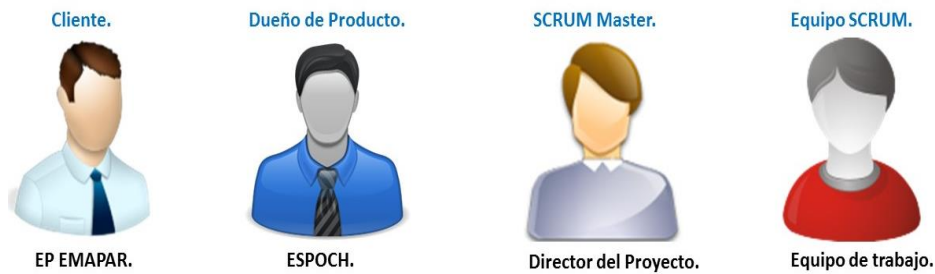
Sistema Operativo CentOS 7.

- BonitaSoft 7.3.2
  - Estudio.
  - Tomcat Bundle.
- PostgreSQL 9.x
- Groovy

### ***2.4.3. Metodología Scrum en el proyecto a desarrollar.***

Se ha escogido la metodología Scrum para el desarrollo de la aplicación BPM de la gestión del proceso de reparaciones de agua potable y alcantarillado de la EP EMAPAR porque es una alternativa a las metodologías tradicionales que son consideradas rígidas y pesadas, por su carácter normativo y su dependencia de planificaciones previas.

Cada persona que interviene en el proceso de la creación del producto toma un rol importante, en este caso los roles son de la siguiente manera:



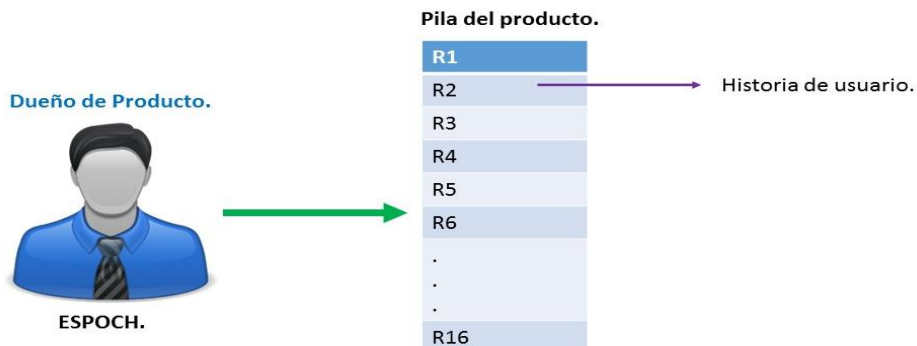
**Figura 72-2:** Roles del Proyecto a desarrollar.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

La EP EMAPAR invitó a que se realizara la automatización del proceso de reparaciones de agua potable y alcantarillado que ellos manejan mediante una aplicación basada en procesos es decir, BPM. Se tomaron nota de todas las ideas que el cliente (EP EMAPAR) tenía mediante una reunión con el dueño del Producto, estas ideas son los requerimientos Anexo C.



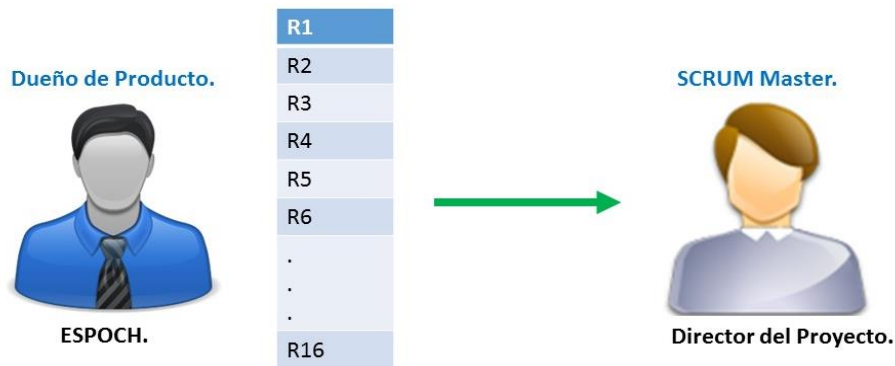
**Figura 73-2:** Toma de ideas del proceso a desarrollar.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Con las ideas tomadas del cliente el dueño del producto divide el proyecto en historias de usuario que van a ser parte de la lista del producto que se va a desarrollar.



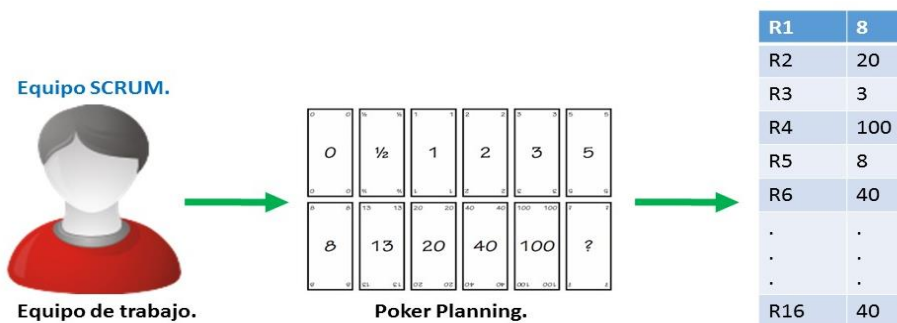
**Figura 74-2:** Pila del producto a desarrollar.  
 Realizado por: Moreno Mario. 2017

Con la lista del producto ya terminada el dueño del producto entrega la pila al jefe del proyecto para que estimen el tiempo para la creación del producto.



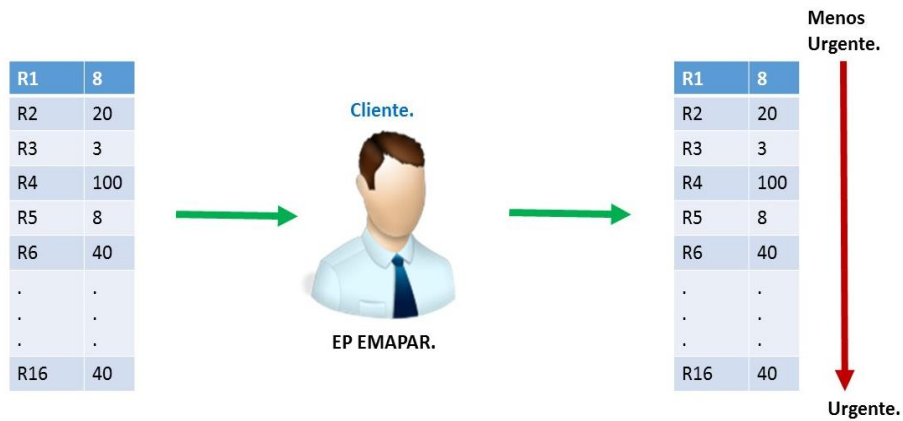
**Figura 75-2:** Pila del producto y jefe del proyecto.  
 Realizado por: Moreno Mario. 2017

El equipo se reúne para estimar el tiempo de cada historia de la lista del producto mediante planificación de póquer conocida en inglés como planning poker que es una actividad simple, divertida, sencilla de usar, que resulta en estimaciones de confiar. Se utiliza para estimar el tamaño relativo de las tareas en el desarrollo del software, se lo hace en una reunión y se estima cada historia de usuario de la lista del producto usando tarjetas de póquer de planificación que tienen una secuencia de Fibonacci incluyendo un cero (Reiss 2013).



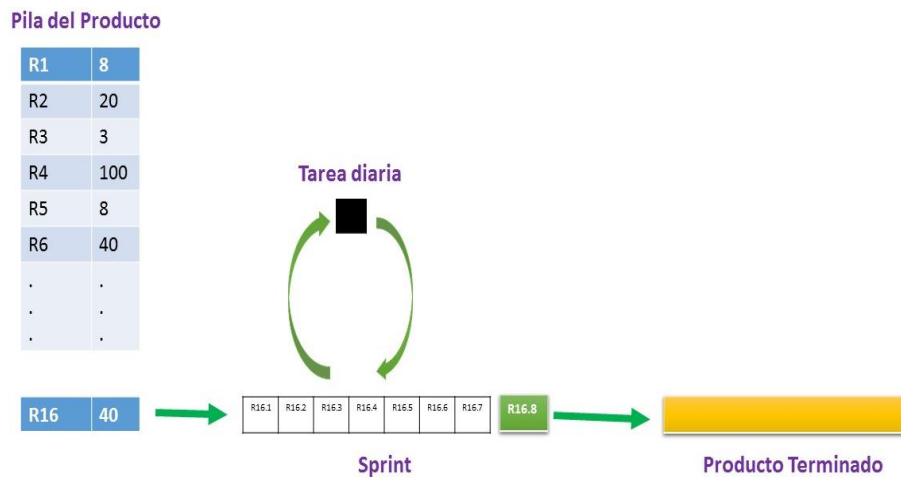
**Figura 76-2:** Planificación de póquer.  
 Realizado por: Moreno Mario. 2017

Una vez aprobado el proyecto a realizar el cliente (EP EMAPAR), reordena la lista del producto según la prioridad que tenga el cliente para que se vaya trabajando en los elementos.



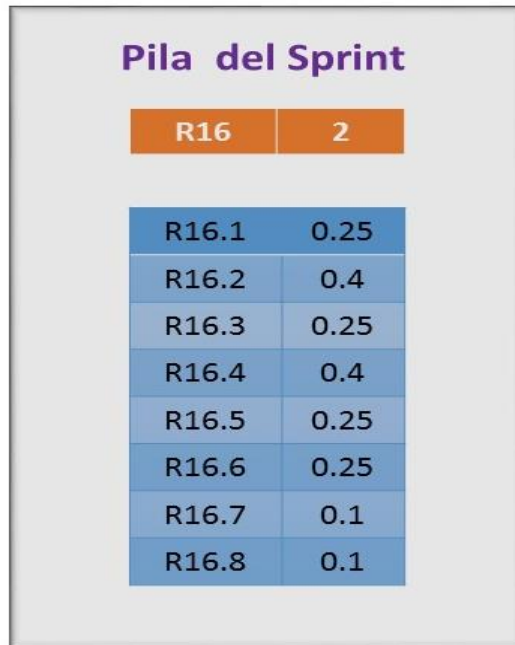
**Figura 77-2:** Reordenamiento de la lista del producto.  
 Realizado por: Moreno Mario. 2017

El equipo empieza el trabajo desglosando la primera historia de usuario de la lista del producto, en tareas menores para crear la lista de elementos del Sprint pendientes a entregar para formar el incremento.



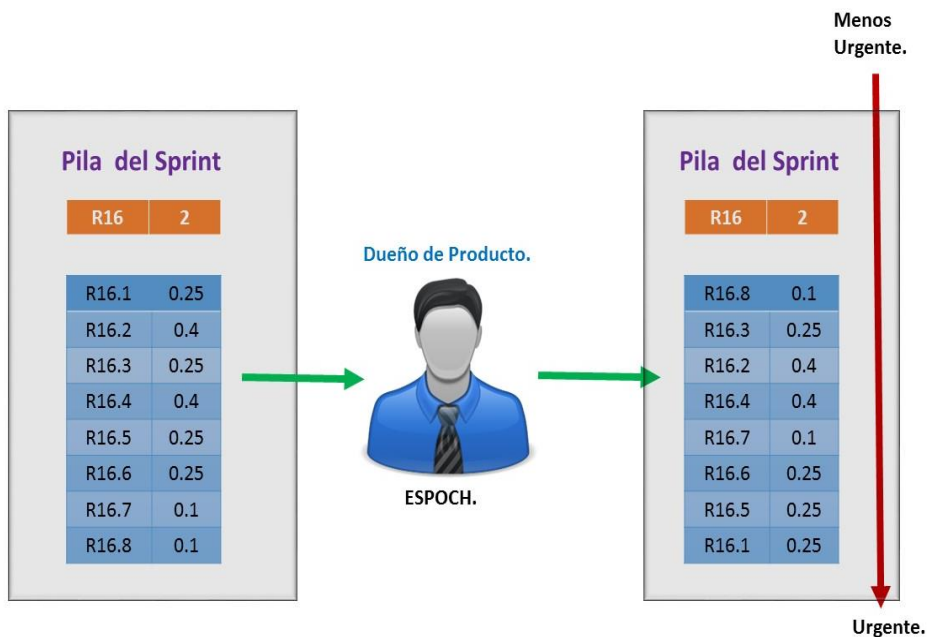
**Figura 78-2:** Elementos del Sprint.  
 Realizado por: Moreno Mario. 2017

La lista de elementos pendientes del sprint tiene la finalidad de fragmentar el trabajo de un bloque de tiempo de quince días en tareas mucho más pequeñas, que tienen como máximo de duración dos días.



**Figura 79-2:** Lista de elementos pendientes del Sprint.  
 Realizado por: Moreno Mario. 2017

Las tareas a realizar de la lista de elementos pendientes del sprint es presentada al dueño del producto, quien mediante una reunión previa con el cliente prioriza las tareas a realizar de la lista anteriormente mencionada.



**Figura 80-2:** Priorización de las tareas de la lista de elementos pendientes del Sprint.  
 Realizado por: Moreno Mario. 2017

El desarrollador del proyecto comienza con el Sprint tomando primero las tareas priorizadas, una vez que se concluya una se toma la siguiente de la lista de elementos pendientes del Sprint. Para tomar control se realizan los Scrum diarios.



**Figura 81-2:** Ciclo del Sprint.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Cuando finalice el Sprint el dueño del producto le muestra al cliente el incremento realizado.

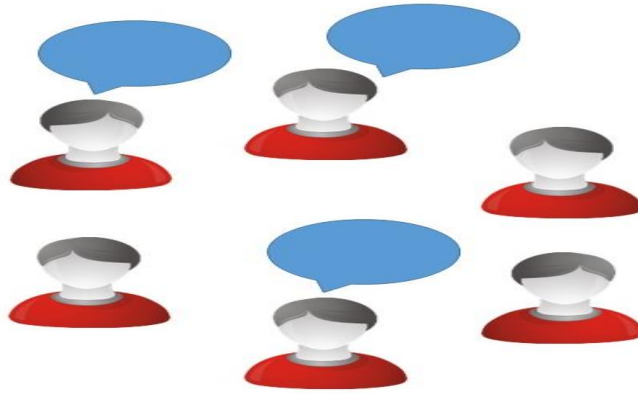
El cliente una vez satisfecho con el incremento puede volver a priorizar la lista del producto antes de iniciar el otro Sprint.



**Figura 82-2:** Incremento entregado.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Con el incremento entregado el desarrollador dará inicio a la retrospectiva del Sprint para el control de la mejora de los siguientes Sprints.





**Figura 83-2:** Retrospectiva del Sprint.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

#### **2.4.4. Automatización del caso de estudio con Bonita.**

Con la aplicación de la metodología Scrum para el desarrollo de la automatización del proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado de la EP EMAPAR la lista del producto tiene las historias de usuario Anexo E, las cuales fueron estimadas mediante planificación de póquer con el equipo de trabajo. La lista del producto se la obtuvo de la siguiente manera:

<b>Lista del producto dividida en Sprints</b>
Sprint 0
Sprint 1
Sprint 2
Sprint 3
Sprint 4
Sprint 5
Sprint 6

**Figura 84-2:** Lista del producto a automatizar.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historias de usuario realizadas.

Autenticación del usuario.

Todos los usuarios que participan en el proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado deben identificarse mediante un nombre de usuario y contraseña para tener la

posibilidad de realizar las tareas que amerita dicho proceso, la interfaz de logueo debe ser sencilla, hecho en Bonita y que garantice que el usuario tenga acceso a la información que le corresponde.



**Figura 85-2:** Autenticación de usuario.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Iniciar un proceso.

Los empleados de la empresa que atienden las solicitudes de reparaciones de las personas son las únicas que pueden iniciar un proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado, una vez iniciado dicho proceso los actores que forman parte de dicho proceso deberán cumplir con todas las tareas correspondientes.

**Figura 86-2:** Inicio de un proceso.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Llenar formulario de datos.

Para el personal de atención al cliente de la EP EMAPAR es necesario que exista un formulario que permita el ingreso de los datos necesarios para realizar la solicitud correspondiente de reparaciones ya sea de agua potable o alcantarillado.

The screenshot shows a web application interface for 'Gestión de Proceso de Reparaciones de Agua Potable y Alcantarillado'. The interface is part of a system called 'Bonitasoft'. At the top, there is a navigation bar with 'Tasks', 'Cases', and 'Processes' tabs. The main content area is a form with the following fields and options:

- Orden:** Text input field containing '10001'.
- Nombre del Cliente:** Text input field.
- Departamento:** Dropdown menu with 'Sector Urbano' selected.
- Sector del Cliente:** Text input field.
- Cuenta:** Text input field.
- Teléfono del Cliente:** Text input field.
- Red:** Dropdown menu with 'Red-1' selected.
- Fecha de Inicio del Proceso:** Text input field containing '25/05/2017 12:50:53'.
- Tipo de Reparación:** Radio buttons for 'Agua Potable' and 'Alcantarillado'.
- Tipo de Importancia:** Dropdown menu with 'Leve' selected.
- Archivo Adjunto:** Radio buttons for 'URL' and 'File', with a corresponding text input field.

At the bottom of the form, there is an 'ENVIAR' button and a 'CLOSE' button.

**Figura 87-2:** Formulario de ingreso de datos.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historial.

Los casos iniciados por un miembro del proceso deben tener la posibilidad de ser visualizados para que se tenga en cuenta la existencia de ellos sin necesidad de llevarlos mediante registro manual.

The screenshot shows the Bonitasoft interface with the 'Cases' module selected. The header includes the Bonitasoft logo, navigation tabs for 'Tasks', 'Cases', and 'Processes', and a user profile for 'Liliana Calderon'. Below the header, there are tabs for 'Open cases' and 'Archived cases'. A filters section allows filtering by 'Process name' (set to 'All-') and 'Started by' (set to 'Anyone-'). A search bar is also present. The main area displays a 'Case list' with 11 entries. Each entry includes an ID, Process name, Version, Start date, Started by, Available tasks, and Actions.

ID	Process name	Version	Start date	Started by	Available tasks	Actions
10001	Procesos Rep Fun Fi	2.0	05/25/2017 12:50 PM	Liliana Calderon	0	🔍 ⋮
9003	Procesos Rep Fun Fi	2.0	05/03/2017 11:01 AM	Liliana Calderon	0	🔍 ⋮
9001	Procesos Rep Fun Fi	2.0	05/02/2017 10:06 PM	Liliana Calderon	0	🔍 ⋮
8012	Procesos Rep Fun Fi	2.0	05/02/2017 2:12 PM	Liliana Calderon	0	🔍 ⋮
8010	Procesos Rep Fun Fi	2.0	05/02/2017 1:57 PM	Liliana Calderon	0	🔍 ⋮
8009	Procesos Rep Fun Fi	2.0	05/02/2017 1:29 PM	Liliana Calderon	0	🔍 ⋮
8008	Procesos Rep Fun Fi	2.0	05/02/2017 1:22 PM	Liliana Calderon	0	🔍 ⋮
8007	Procesos Rep Fun Fi	2.0	05/02/2017 1:14 PM	Liliana Calderon	0	🔍 ⋮
8005	Procesos Rep Fun Fi	2.0	05/02/2017 1:00 PM	Liliana Calderon	0	🔍 ⋮
8001	Procesos Rep Fun Fi	2.0	05/02/2017 12:00 PM	Liliana Calderon	0	🔍 ⋮
7001	Procesos Rep Fun Fi	2.0	05/01/2017 10:28 PM	Liliana Calderon	0	🔍 ⋮

**Figura 88-2:** Historial de casos.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Registros automáticos jefes de departamento.

Con los datos ingresados en el formulario de atención al cliente se debe generar de forma automática el registro que tiene como objetivo informar de forma correspondiente al jefe de departamento que existe una solicitud pendiente de reparación que debe completar con las tareas oportunas.

The screenshot shows a document titled 'Registro de Solicitud de Reparación de Agua Potable' from EP EMAPAR (EMPRESA PÚBLICA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO). The document is dated 'Riobamba, 25/05/2017 12:30:53' and is addressed to 'Sr Fausto Reyes, JEFE DE AGUA POTABLE DE LA EPEMAPAR.' It states 'PRESENTE.' and provides information about a pending repair request. A table lists the details of the request:

Datos de la Solicitud de Reparación.	
Fecha de inicio de proceso:	25/05/2017 12:30:53
Nombre de cliente:	Marco Paz
Departamento:	Sector Urbano
Red:	Red-2
Sector:	Fuga de Agua en el medidor. 

The document concludes with 'Le agradezco su tiempo y las molestias que pudiera ocasionarle.' and is signed 'Atentamente' and 'Atención al Cliente.'

**Figura 89-2:** Registro de jefe de departamento.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Registros automáticos jefes de cuadrilla.

Los registros que se presentan a los jefes de cuadrilla como acto formal se generan de forma automática con los datos ingresados del formulario de reparaciones, se lo hace con el objetivo de que exista un acto formal de una solicitud de reparaciones iniciada.

Registro de Solicitud de Reparación.

**EP EMAPAR**  
EMPRESA PÚBLICA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.

**Solicitud de Reparación de Agua Potable.**

Riobamba, 25-05-2017 12:50:53

Sr Segundo Castro  
JEFE DE CUADRILLA DE AGUA POTABLE DE LA EPEMAPAR.

PRESENTE.-

Por medio de la presente informo a usted que ha sido asignado para llevar a cabo la solicitud de reparaciones hecha por un cliente la cual tiene una importancia de tipo Urgente, dicha solicitud consta de los siguientes datos:

Datos de la Solicitud de Reparación.	
Fecha de inicio de proceso:	25/05/2017 12:50:53
Nombre de cliente:	Marco Paz
Departamento:	Sector Urbano
Red:	Red-2
Sector:	Fuga de Agua en el medidor. 

Por la atención prestada anticipo mis agradecimientos.

Atentamente.

Sr Fausto Reyes  
JEFE DE AGUA POTABLE.

**Figura 90-2:** Registro jefe de cuadrilla.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Registro automáticos inspectores.

Cada vez que se realicen las tareas correspondientes llegará al punto en que se debe generar de forma automática el registro formal al inspector encargado de realizar la inspección física, debe contener datos relevantes para dicha inspección.

Registro de la Solicitud de Reparaciones.

**EP EMAPAR**  
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

**EMPRESA PÚBLICA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.**

**Solicitud de Reparación de Agua Potable.**

Riobamba, 25-05-2017 12:50:53

Sr Xavier Montedeccha  
**INSPECTOR DE AGUA POTABLE DE LA EPEMAPAR.**

PRESENTE.-

Por medio del presente informo a usted que ha sido asignado para realizar la inspección correspondiente de una solicitud de reparaciones de agua potable hecha por un cliente, la cual consta de los siguientes datos:

Importancia.	Urgente
Fecha de inicio de la solicitud.	25-05-2017 12:50:53
Nombre del cliente.	Marco Paz
Departamento.	Sector Urbano
Red.	Red-2
Sector:	Fuga de Agua en el medidor. 

Por la atención prestada anticipo mis agradecimientos.

Atentamente.

Sr Segundo Castro  
JEFE DE CUADRILLA.

**Figura 91-2:** Registro inspector.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Registros automáticos bodega.

Cuando una reparación aun no esté completada y necesite de materiales se generará un registro con los datos necesarios para que el encargado de bodega tenga en cuenta que debe entregarse, y que haya evidencia formal del pedido.

Registro de la Solicitud de Materiales.

**EP EMAPAR**  
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

**EMPRESA PÚBLICA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.**

**Solicitud de Materiales para Reparación de Agua Potable.**

Riobamba, 25/05/2017 21:21:28

Sr Gustavo Espinoza  
**ENCARGADO DE BODEGA DE LA EPEMAPAR.**

Distinguido señor.

Le escribo esta carta solicitando material para la reparación de Agua Potable solicitada por un usuario, por favor suministrar a la brevedad posible, los siguientes artículos que se detallan a continuación:

Materiales , Cantidad
[agarres, 10]

Por la atención prestada anticipo mis agradecimientos.

Atentamente.

Sr Segundo Castro  
JEFE DE CUADRILLA DE AGUA POTABLE.

**Figura 92-2:** Registro bodega.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Registros automáticos auditoría.

Para que una auditoria se realice debe existir un registro el cual muestre como acto formal la autorización correspondiente con los datos relevantes para realizar el trámite correspondiente por el encargado de dicha tarea.

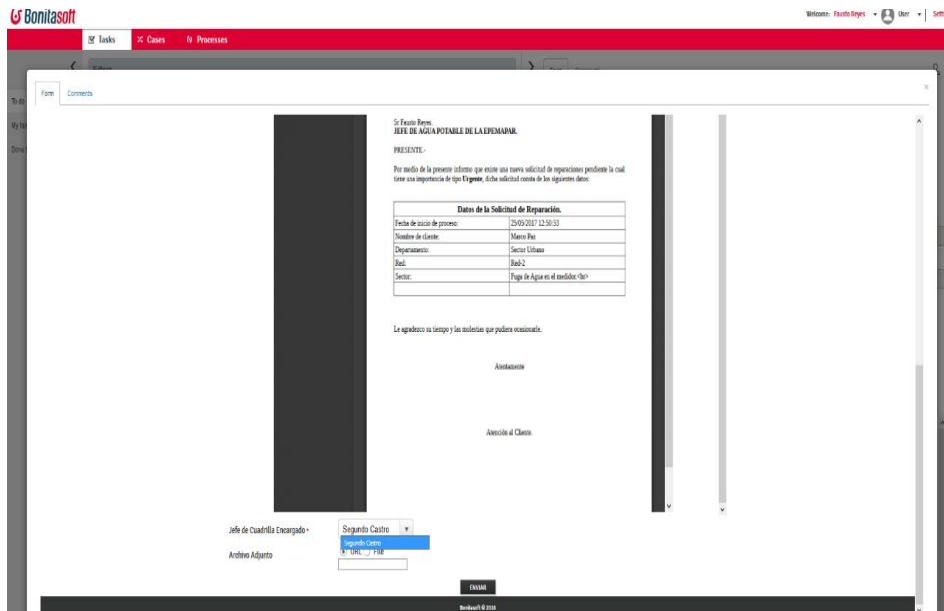
Registro para la Realización de la Auditoría de Agua Potable.



**Figura 93-2:** Registro auditoría.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Asignación jefe de cuadrilla.

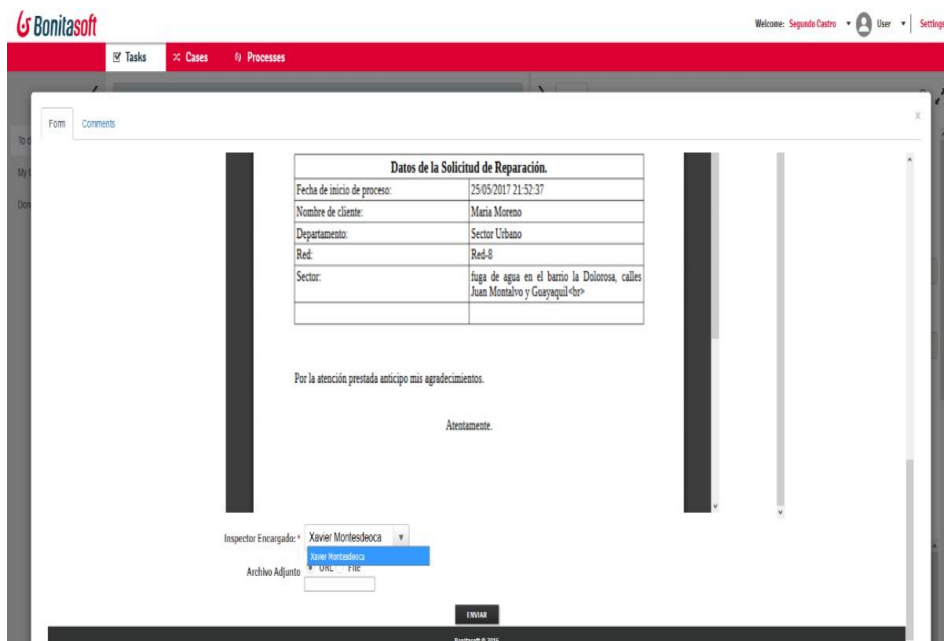
El jefe de cuadrilla debe ser designado por el jefe de departamento correspondiente para que las tareas correspondientes del proceso de reparaciones se cumplan a cabalidad sin dejar ningún cabo suelto para la satisfacción del cliente interno y externo.



**Figura 94-2:** Asignación jefe de cuadrilla.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Asignación inspector.

Para la inspección física y constatación de la reparación a realizarse es necesario de la asignación de un inspector que realice las tareas correspondientes con la finalidad de que haya evidencia de que en verdad se debe realizar una reparación.



**Figura 95-2:** Asignación inspector.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Notificaciones jefes departamento.



Cuando una solicitud de reparaciones inicie se debe informar por medio de correo electrónico al jefe de departamento correspondiente de una solicitud pendiente a revisar, con un formato establecido por la empresa donde se muestre información de relevancia.




**Figura 96-2:** Notificación jefe de departamento.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Notificación jefes cuadrilla.

Para mantener una comunicación informativa acerca de las solicitudes de reparaciones, los jefes de cuadrilla deben recibir notificación o alertas al correo electrónico de su preferencia para que estén al pendiente además, cada notificación tiene información que ayude al usuario a tener una noción de dicha reparación.

Sr Segundo Castro tiene una solicitud pendiente de reparaciones

 epemapar@gmail.com  
Hoy, 21:56  
Usted




**Figura 97-2:** Notificación jefe cuadrilla.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Notificaciones encargado bodega.

Cada vez que se necesite de solicitar materiales para completar una reparación es necesario proveer al encargado de bodega una alerta de solicitud de materiales mediante una notificación al correo electrónico informando de lo necesario que se debe suministrar para completar la reparación.

Sr Gustavo Espinoza tiene una solicitud pendiente de reparaciones

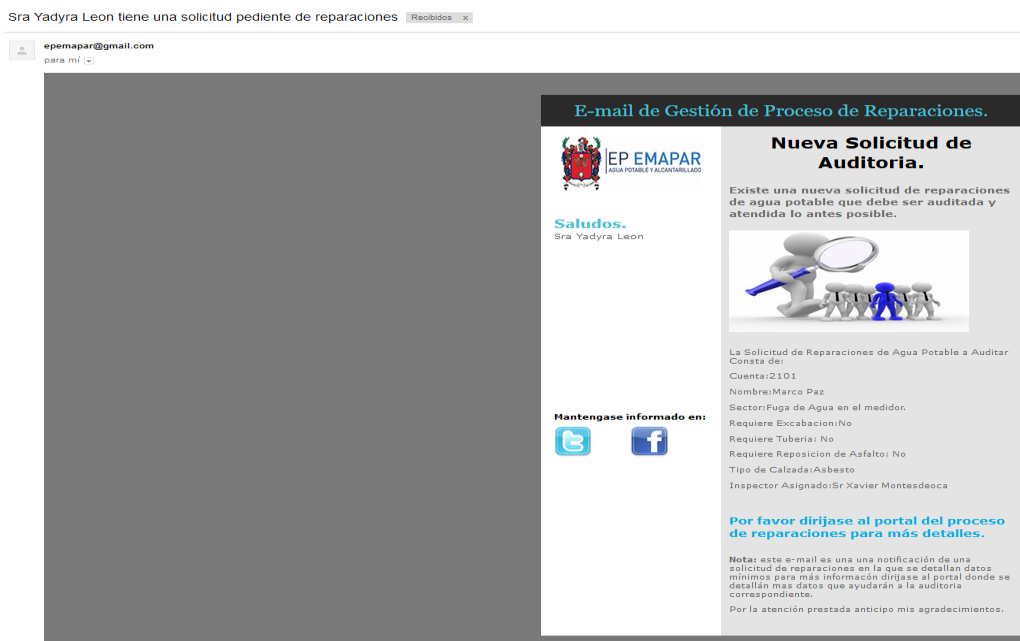
 epemapar@gmail.com  
Hoy 22:06  
Usted ▾



**Figura 98-2:** Notificación encargado de bodega.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Notificaciones auditoria.

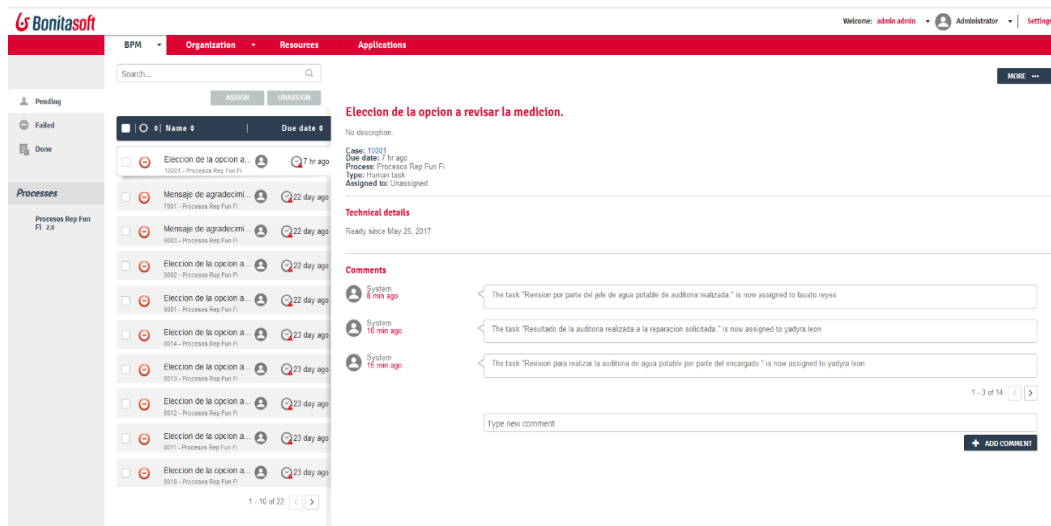
Todas las solicitudes de reparaciones que hayan terminado deben pasar por una auditoria, con el fin de controlar los materiales suministrados si así lo ameritó la solicitud caso contrario solo para tener presente la conformidad del cliente que solicitó la reparación.



**Figura 99-2:** Notificación auditoria.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Administrador.

Para un control del proceso de reparaciones se debe proporcionar de un usuario que pueda monitorearlo y realizar todas las actividades de administrador como: ingreso de una organización, usuario, instalar nuevos procesos, desactivar procesos y eliminar procesos.



**Figura 100-2: Administrador.**  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

## 2.5. Diseño de la automatización del proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado.

### 2.5.1. Diseño del proceso de caso de estudio en BPMN.

El proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado de la EP EMAPAR en su diseño propuesto anteriormente mencionado constaba de solo las tareas humanas que realizaban las personas que intervenían en el proceso, pero para obtener los requerimientos que solicita el cliente es necesario de que existan tareas que se realicen de forma automática, en este caso se realizan tareas que ejecutan código de un lenguaje de programación específico en este caso en Bonita se usa Groovy, además, de realizar conexiones a programas externos para el almacenamiento de información de importancia para la empresa.

Para que exista una mejor comprensión del proceso y para seguir las normas de diseño de procesos con BPMN se realizaron las siguientes acciones:

- Las actividades ya sean humanas o automáticas deben ponerse en símbolos de actividades que muestren su presencia en dicho proceso
- Las decisiones tienen una pregunta y en cada flujo un nombre con el cual según sea el caso seguirá con las demás tareas correspondientes.
- El contenedor del proceso tiene un nombre único que lo identifique.
- El subcontenedor tiene un nombre que indica el personal o empleado que puede ingresar a esas tareas o actividades.
- Los enlaces tienen un nombre que los identifica para saber a qué tarea se enlazan.
- Los símbolos de inicio tienen nombre único.
- Los símbolos de final de tarea no tienen nombre.

El diseño del proceso finalmente automatizado tiene la estructura mostrada a continuación:





### 2.5.2. Diseño de la organización del proceso.

En el proceso de estudio existe un número de personas que actúan de forma constante, a los cuales se les refiere con el nombre de actores del proceso, ellos a su vez pertenecen a un área, tienen un rol y un jefe a cargo. La definición de actores en Bonita se los debe hacer por cada contenedor y subcontenedor, los actores de proceso que se tienen en el proceso de reparaciones tienen un nombre de usuario para ingresar a realizar las tareas que exige el proceso y son los siguientes:

**Tabla 4-2:** Actores del proceso.

Nombre	Área	Cargo	Nombre de usuario
<b>Fausto Reyes</b>	Agua Potable	Jefe de Agua Potable	fausto.reyes
<b>Raúl Pumagualli.</b>	Alcantarillado	Jefe de Alcantarillado	raul.pumagualli
<b>Segundo Castro</b>	Agua Potable	Jefe de Cuadrilla de Agua Potable	segundo.castro
<b>Wilson Velastegui</b>	Alcantarillado	Jefe de Cuadrilla de Alcantarillado	wilson.velastegui
<b>Xavier Montesdeoca</b>	Agua Potable	Inspector de Agua Potable	xavier.montesdeoca
<b>Franklin Sagnay</b>	Alcantarillado	Inspector de Alcantarillado	franklin.sagnay
<b>Gustavo Espinoza</b>	Bodega	Encargado de Bodega	gustavo.espinoza
<b>José Gonzales</b>	Atención al Cliente	Atención al Público.	jose.gonzales
<b>Liliana Calderón</b>	Atención al Cliente	Atención al Público.	liliana.calderon
<b>María Tapia</b>	Atención al Cliente	Atención al Público.	maria.tapia
<b>María Pastor</b>	Talento Humano	Jefa de Talento Humano	maria.pastor
<b>Alonso Parra</b>	Gerencia	Gerente	alonso.parra

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Los actores anteriormente mencionados tienen un nombre de usuario que está formado por el primer nombre más un punto seguido de su primer apellido sin espacios ni tildes ni caracteres especiales. Cada actor debe ser ingresado en el estudio de Bonita, además, de todos sus datos



personales como correo electrónico, dirección domiciliaria, etc. Para luego realizar un archivo XML el cual debe ser ingresado en el motor de Bonita para que este tenga almacenada la organización con la que se trabaja.

El archivo XML de la organización a utilizar tiene la siguiente estructura, cabe recalcar que para este caso solo se muestra a un actor por método didáctico ya que todos los actores presentarían la misma estructura, a continuación se presenta:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<organization:Organization xmlns:organization="http://documentation.bonitasoft.com/organization-xml-schema/1.1">
  <customUserInfoDefinitions/>
  <users>
    <user userName="liliana.calderon">
      <firstName>Liliana</firstName>
      <lastName>Calderon</lastName>
      <title>Sra</title>
      <jobTitle>atencioncliente</jobTitle>
      <manager>fausto.reyes</manager>
      <personalData/>
      <professionalData/>
      <password encrypted="false"> </password>
      <customUserInfoValues/>
    </user>
  </users>
  <roles>
    <role name="member">
      <displayName>member</displayName>
      <description>Miembro de la EPEMAPAR.</description>
    </role>
  </roles>
  <groups>
    <group name="epemapar">
      <displayName>epemapar</displayName>
      <description>Empresa Pública Empresa Municipal de Agua Potable y alcantarillado de Riobamba.</description>
    </group>
  </groups>
  <memberships>
    <membership>
      <userName>liliana.calderon</userName>
      <roleName>member</roleName>
      <groupName>atencioncliente</groupName>
      <groupParentPath>/epemapar</groupParentPath>
    </membership>
  </memberships>
</organization:Organization>
```

**Figura 102-2:** Archivo XML de la organización.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

### 2.5.3. Diseño de las notificaciones.

Todas las notificaciones son tareas automáticas que ayudan al usuario a que se le recuerde que tiene tareas pendientes de realizar ya que una solicitud de reparaciones se ha iniciado y es necesario de su intervención para que se den las siguientes actividades.

Las notificaciones están realizadas mediante una conexión con el Protocolo de Transferencia de Correo Simple más conocido por sus siglas en inglés SMTP, a la vez tiene líneas de código

Groovy que ayudan a que se filtre la información para que llegue de forma correcta al usuario adecuado y lleva una plantilla hecha con lenguaje de etiquetas como lo es HTML incluido los datos relevantes que se debe conocer para realizar las reparaciones ya sea de agua potable o alcantarillado.

Cada notificación llega al correo electrónico de la persona a quien le pertenece la tarea a realizar por ello es de suma importancia la proporción de forma correcta del correo electrónico de cada actor. El saludo correspondiente, el diseño y las imágenes van acorde con el tipo de tarea a realizar.

La plantilla utilizada para las notificaciones de los actores comparten una estructura muy similar, pero cada una tiene diferentes aspectos. A continuación se presenta la plantilla utilizada para una de las notificaciones:

```

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
<title>Email EPEMAPAR</title>
</head>
<body>
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
  <tr>
    <td align="center" valign="top" bgcolor="#797979" style="background-color:#797979;"><br>
    <br>
    <table width="600" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
      <tr>
        <td colspan="2" align="left" valign="top" bgcolor="#2a2a2a" style="background-color:#2a2a2a; padding:10px; font-family:Georgia, 'Times New Roman', Times, serif; color:#43c1d7; text-align:center; font-size:25px;">E-mail de Gestión de Reparaciones.</td>
      </tr>
      <tr>
        <td width="201" align="center" valign="top" style="padding:12px; background-color:#ffffff;" bgcolor="#ffffff;"><table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="4" style="margin-bottom:20px;">
          <tr>
            <td align="center" valign="top" style="font-family:Verdana, Geneva, sans-serif; font-size:14px; color:#000000;">
              <div>
                <img src = "https://s18.postimg.org/4z2cm7n79/epemapar.png" width="175" height="85" ">
              </div>
            </td>
            <td align="left" valign="top" style="font-family:Verdana, Geneva, sans-serif; font-size:12px; color:#000000">
              </td>
          </tr>
        </table>
        <table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="4" style="margin-bottom:20px;">
          <tr>
            <td align="left" valign="top" style="font-family:Verdana, Geneva, sans-serif; font-size:12px; color:#000000;">
              <div style="color:#43c1d7; font-size:19px;"><b>Saludos.</b><br>
            </div>
            <div style="color:#6e6e6e;">${ nombreJefeAgPo }</div> </td>
          </tr>
        </table>
        <table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="4" style="margin-bottom:20px;">
          <tr>
            <td align="left" valign="top" style="font-family:Verdana, Geneva, sans-serif; font-size:12px; color:#000000;"><b>Mantengase informado en:</b></td>
          </tr>
        </table>

```

```

        <td align="left" valign="top" style="font-family:Verdana, Geneva, sans-serif; font-size:12px; color:#000000;"><table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0">
            <tr>
                <td width="45%" align="left" valign="middle">
                    <a href="https://twitter.com/EmaparRiobamba?ref_src=twsrc%5Etfw">
                        <img src = "https://s18.postimg.org/lqno4yng5/tweet48.png" width="48"
height="48"></a></td>
                <td width="46%" align="left" valign="middle">
                    <a href="https://www.facebook.com/EmaparRiobamba/">
                        <img src = "https://s18.postimg.org/d5ucsd9x/face48.png" width="48"
height="48"></a>
                </td>
            </tr>
        </table></td>
    </tr>
</table></td>
    <td align="left" valign="top" style="background-color:#e4e4e4; padding:10px;" bgcolor="#e4e4e4;"><table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0" url('images/reparaciones.jpg')>
        <tr>
            <td align="left" valign="top" style="font-family:Verdana, Geneva, sans-serif; color:#6e6e6e;">
                <div style="font-size:24px; color:#000000; text-align:center;"><b>Nueva Solicitud de Reparaciones.</b></div>
                <div style="font-size:14px;"><br>
                <b>Existe una nueva solicitud de reparaciones que debe ser atendida.</b></div>
                <div><br>
                <img src = "https://s18.postimg.org/z6aouevxx/reparaciones.jpg" width="300"
height="161" style="display:block;"></div>
                <div style="font-size:11px;">
                    <p><br>
                    La reparacion solicitada consta de los siguientes datos:</p>
                    <p>Cuenta: ${ cuenta}</p>
                    <p>Nombre: ${ nombreCliente}</p>
                    <p>Sector: ${ sectorCliente}<br>                <br><br>
                    </p>
                </div>
                <div style="font-size:16px; color:#0cade3;"><b>Por favor dirijase al portal del proceso de reparaciones para más detalles.</b></div>
                <div style="font-size:11px;">
                    <p><br>
                    <b>Nota:</b> este e-mail es una una notificación de una nueva solicitud de reparaciones en la que se detallan datos mínimos para más informacón dirijase al portal donde se detallán más datos que ayudarán a la reparación.</p>
                    <p>Por la atención prestada anticipo mis agradecimientos.<br><br></p>
                </div></td>
        </tr>
    </table></td>
</tr>
</table><br>
<br></td>
</table>
</body>
</html>

```

#### ***2.5.4. Diseño de los registros.***

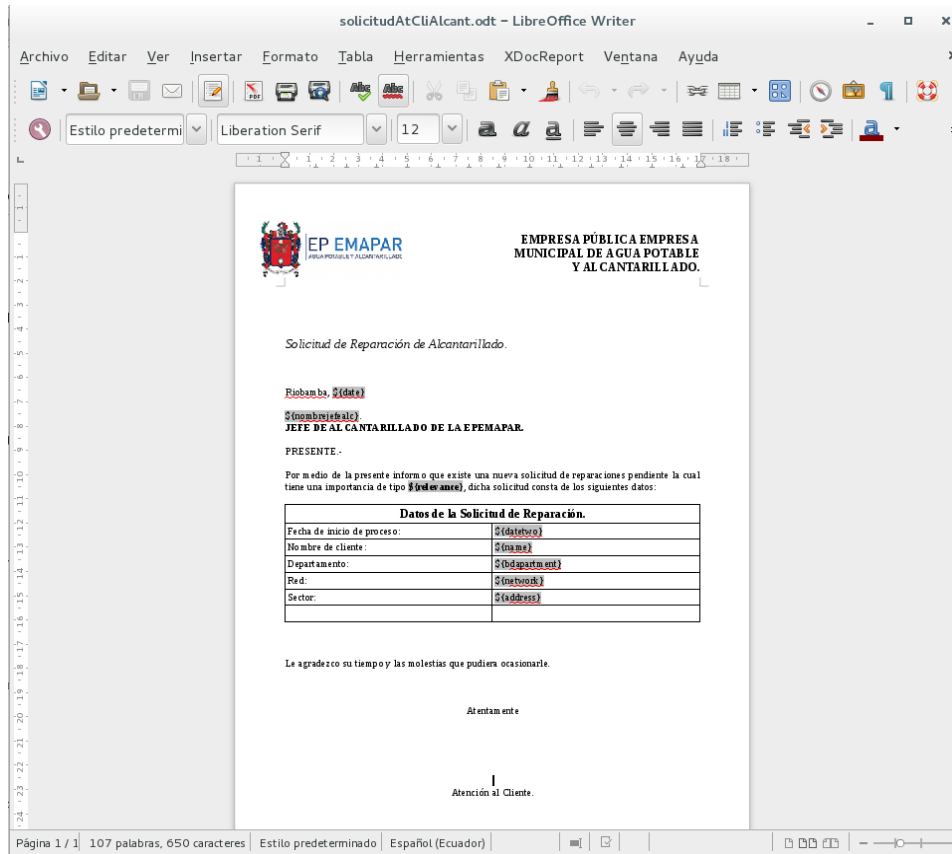
En el proceso de reparaciones que se lleva a cabo en la EP EMAPAR se necesita de la realización de registros que dejen constancia de que existe una reparación pendiente que se están realizando las tareas correspondientes para solucionarlo.

Para realizar los registros se requiere de varias herramientas tecnológicas que sean compatibles con Bonita y que mediante líneas de código con Groovy ayuden a la visualización de los mismos.

Los registros constan de una plantilla hecha en una potente suite de oficina libre de código abierto conocido como LibreOffice específicamente en Writer que traducido al español quiere decir escritor, constan de un encabezado, pie de página y de campos de entrada que son de los datos del proceso iniciado y que ayudan a los actores a comprender de forma rápida y formal que existe una solicitud de reparación ya sea de agua potable o alcantarillado que necesita ser atendida.

Para la generación de registros automáticos con los datos de la reparación correspondiente se necesita de la ayuda de librerías que permitan el acceso a LibreOffice, una de ellas son las librerías opensagres que trabajan en conjunto con XDocReport y permiten generar documentación mediante plantillas.

Existen varias plantillas utilizadas en el proceso de reparaciones, la estructura de ellas son similares, a continuación se presenta una de las plantillas utilizadas en dicho proceso:



**Figura 103-2:** Plantilla de Registro.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

## CAPÍTULO III

### 3. MEDICIÓN DE LA APLICACIÓN.

#### 3.1. Propuesta de medición de la eficiencia de la aplicación.

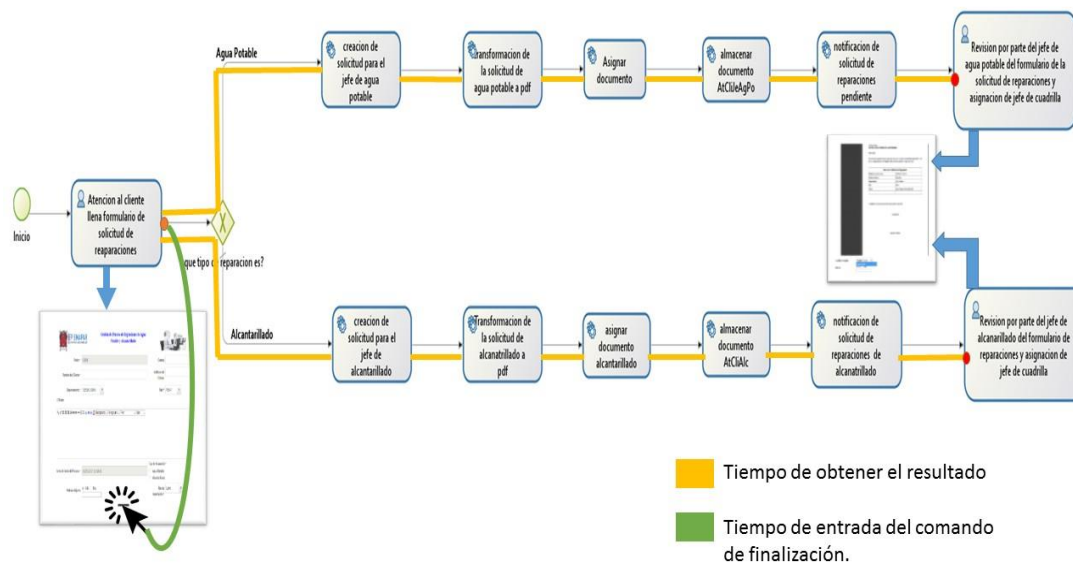
Mediante la norma internacional ISO/ IEC 9126 mencionada anteriormente, se hace referencia a que un producto software su eficiencia puede ser medida una vez que este se encuentre terminado, estas medidas pueden ser tomadas con las métricas externas que se proponen en su segunda parte ISO/IEC 9126-2.

Con referencia a la parte de la norma internacional ISO/IEC 9126 que menciona en su sección de selección de métricas que estas deben seleccionarse dependiendo a los objetivos del negocio para el producto y el evaluador. Por ello mediante un dialogo con los miembros del departamento de sistemas de la EP EMAPAR se llegó a que la aplicación BPM del proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado de la EP EMAPAR debe ser evaluado su eficiencia mediante su las métricas externas de comportamiento en tiempo solo referente a su tiempo de respuesta.

Lo mencionado anteriormente se lo hizo tomando en cuenta según la norma internacional ISO/IEC 9126 que menciona que no es posible a la hora de la práctica medir todas las subcaracterísticas ya sean internas o externas de un producto grande. De igual manera que no resulta practico medir las características internas o externas de todos los posibles escenarios o tareas que se tengan. Por esta razón es necesario definir las partes o las tareas que se van a medir del producto software.

Para lograr una medición de la eficiencia de forma sencilla y precisa de acuerdo al comportamiento en el tiempo con referencia al tiempo de respuesta se mantuvo una mesa de dialogo con el personal del departamento de sistemas en la cual se llegó a la conformidad de que se debe evaluar la eficiencia desde la tarea que realiza atención al cliente hasta la tarea de la revisión del formulario por parte del jefe de departamento. Tomando muy en cuenta que el tiempo de respuesta menciona al tiempo de entrada del comando de finalización y al tiempo de obtener el resultado.

Dado este caso la medición de la eficiencia, la aplicación BPM del proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado de la EP EMAPAR, tendría el siguiente esquema:



**Figura 104-3:** Imagen medición de la eficiencia.  
 Realizado por: Moreno Mario. 2017

### 3.2. Tamaño de la muestra.

El proceso de reparaciones de la EP EMAPAR no cuenta con un historial con datos que ayuden a tener una referencia de como es el comportamiento del proceso de reparaciones en cuanto a datos estadísticos, por esta razón es preciso realizar un cálculo que ayude a encontrar el tamaño de la muestra o el número de observaciones ya que es un proceso de suma importancia en la etapa del cronometraje, dado que de este depende en gran medida el nivel de confianza del estudio de tiempos (Salazar 2016a).

Entendiendo al estudio de tiempos como una técnica de medición del trabajo para inspeccionar tiempos y ritmos de trabajo de los elementos de una tarea definida, en condiciones determinadas y para el análisis de los datos con el objetivo de averiguar el tiempo requerido para formalizar la tarea según una norma de ejecución establecida previamente (Salazar 2016b).

El método a utilizar para calcular el número de observaciones a realizar es el método estadístico, que consiste en que se efectúen cierto número de observaciones preliminares, aplicar luego la siguiente formula:



$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

**Figura 105-3:** Fórmula cálculo de muestra.  
Realizado por: Moreno Mario. 2017

Donde:

n = tamaño de la muestra a calcular.

n' = número de observaciones preliminares.

$\sum$  = suma de valores.

x = valor de las observaciones.

40 = constante para un nivel de confianza de 94.45%.

La fórmula anteriormente expuesta tiene un margen de error de  $\pm 5\%$  y un nivel de confianza de 94,45%.

Como primera instancia se tomaron los tiempos mediante métodos de programación que ayudan a obtener de forma precisa el tiempo en las tareas asignadas, todos los tiempo se tomaron en nanosegundos, pero se los transformo mediante funciones a milisegundos que es una unidad de medida de tiempo la cual es más comprensible. No se usó ningún tipo de instrumento físico para medir el tiempo ya que resultaría incomodo al momento de la toma de tiempos.

Las muestras tomadas al inicio fueron nueve es decir, n'=9. Los valores de los tiempos son los siguientes:

**Tabla 5-3:** Tiempos tomados al inicio.

Tiempo de entrada del comando de finalización (milisegundos)	Tiempo de obtener el resultado (milisegundos)
<b>9288</b>	20037
<b>439</b>	9971
<b>399</b>	9809
<b>6159</b>	16208
<b>1043</b>	10468
<b>3184</b>	14487

<b>1038</b>	9126
<b>5046</b>	15462
<b>4069</b>	14771

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Con los valores que se van a trabajar son únicamente con los tiempos de respuesta ya que los demás sirven para su cálculo. Aplicando la fórmula del cálculo de la muestra mencionada previamente, se tiene:

$$n = \left( \frac{40 * \sqrt{(9 * 900960564) - 89674^2}}{89674} \right)^2$$

**Figura 106-3:** Aplicación de fórmula del cálculo de muestra.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

La respuesta de n es 13, con lo demuestra que con los tiempos que se han tomado, se necesita de la toma de trece muestras para realizar la toma de tiempos, tomando en consideración el cálculo de ellos mediante la norma técnica ISO/IEC 9126.

### 3.3. Medición de la eficiencia de la aplicación BPM según la norma internacional ISO/IEC 9126.

Una vez que se ha obtenido el número de observaciones que hay que tomar, se procede a realizar la toma de tiempos de las tareas definidas con anterioridad las cuales darán a conocer de forma explícita cómo se comporta el producto software.

La eficiencia será medida mediante métricas externas que sirven para tomar medidas cuando un producto de software esta ya terminado, con respecto al comportamiento en el tiempo según el tiempo de respuesta, las observaciones que se obtuvieron son las siguientes:

**Tabla 6-3:** Observaciones tomadas.

Tiempo de entrada del comando de finalización (milisegundos)	Tiempo de obtener el resultado (milisegundos)
<b>226</b>	10998
<b>43</b>	5808
<b>39</b>	5254

<b>64</b>	4501
<b>39</b>	4516
<b>32</b>	9501
<b>54</b>	4879
<b>35</b>	7967
<b>70</b>	4209
<b>39</b>	6030
<b>64</b>	8248
<b>58</b>	5257
<b>53</b>	20911

Realizado por: Moreno Mario. 2017

En la norma internacional ISO/IEC 9126 para medir la eficiencia con respecto al comportamiento en el tiempo, el tiempo de respuesta toma tres partes fundamentales como los son:

- Tiempo de respuesta.
- Tiempo de respuesta (tiempo medio de respuesta)
- Tiempo de respuesta (tiempo de respuesta en relación al peor de los casos)

Cada una de las partes mencionadas tiene cálculos y una interpretación diferente, pero comparten el uso de las mismas observaciones tomadas con anterioridad.

Tiempo de respuesta.

Como propósito de la esta métrica se va a identificar cual es el tiempo necesario para completar una tarea específica y el tiempo que se tarda antes de la respuesta del sistema a una operación específica. Como método de aplicación se debe indicar una tarea especificada, se mide el tiempo que se tarda la muestra para completar su operación, manteniendo un registro por cada prueba que se haga.

Cabe recalcar que el tiempo de respuesta que se propone en la norma internacional ISO/IEC 9126, es la diferencia entre el tiempo de obtener el resultado y el tiempo de entrada del comando de finalización es decir, como la fórmula que se presenta a continuación:

$T = \text{tiempo de obtener el resultado} - \text{tiempo de entrada del comando de finalización}$

Como tipo de escala métrica el tiempo de respuesta es tiempo en este caso es en milisegundos, los resultados que se obtuvieron se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 7-3:** Observaciones Tomadas según el número de muestras.

Tiempo de entrada del comando de finalización (milisegundos)	Tiempo de obtener el resultado (milisegundos)	x (tiempo de respuesta) (milisegundos)
<b>226</b>	10998	10772
<b>43</b>	5808	5765
<b>39</b>	5254	5215
<b>64</b>	4501	4437
<b>39</b>	4516	4477
<b>32</b>	9501	9469
<b>54</b>	4879	4825
<b>35</b>	7967	7932
<b>70</b>	4209	4139
<b>39</b>	6030	5991
<b>64</b>	8248	8184
<b>58</b>	5257	5199
<b>53</b>	20911	20858

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Tiempo de respuesta (tiempo medio de respuesta)

Como propósito de esta métrica se va a determinar el tiempo promedio de espera de las experiencias de los usuarios después de emitir una solicitud hasta que esta es completada dentro de una carga del sistema que se especifica en términos de tareas concurrentes y la utilización del sistema.

El procedimiento es ejecutar una serie de escenarios de tareas concurrentes. Se mide el tiempo que tarda en completar la operación u operaciones seleccionadas. Manteniendo un registro de cada intento y calcular el tiempo medio.

Aplicando la formula  $x = T_{mean} / TX_{mean}$ , mencionada en la sección de estándar internacional ISO/IEC 9126. Con lo mencionado se obtuvo el siguiente resultado aplicando todos los pasos que propone la norma internacional, a continuación se presenta los siguientes pasos:

**Tabla 8-3:** Observaciones tomadas según cálculo de muestra.

N	Tiempo de entrada del comando de finalización (milisegundos)	Tiempo de obtener el resultado (milisegundos)	x (tiempo de respuesta) (milisegundos)
1	226	10998	10772
2	43	5808	5765
3	39	5254	5215
4	64	4501	4437
5	39	4516	4477
6	32	9501	9469
7	54	4879	4825
8	35	7967	7932
9	70	4209	4139
10	39	6030	5991
11	64	8248	8184
12	58	5257	5199
13	53	20911	20858

Realizado por: Moreno Mario. 2017

N = 13

TXmean = 17000 milisegundos

**Tabla 9-3:** Sumatoria de tiempo de respuesta.

Ti
<b>10772</b>
<b>5765</b>
<b>5215</b>
<b>4437</b>
<b>4477</b>
<b>9469</b>
<b>4825</b>
<b>7932</b>
<b>4139</b>
<b>5991</b>
<b>8184</b>
<b>5199</b>

<b>20858</b>
$\Sigma T_i = 97263$

Realizado por: Moreno Mario. 2017

$T_{mean} = 7481,769231$  milisegundos

Con los datos mencionados anteriormente se obtiene que  $x = 0,440104072$

Tiempo de respuesta (tiempo de respuesta en relación al peor de los casos)

El interés de esta métrica es la de encontrar el límite absoluto de tiempo necesario en el cumplimiento de una función. En el peor de los casos el usuario todavía puede obtener una respuesta dentro del límite de tiempo especificado y si en el peor de los casos el usuario puede obtener una respuesta del software dentro de un tiempo suficientemente corto como para ser tolerable para el usuario.

Los pasos a seguir para aplicar esta métrica, primero se debe calibrar la prueba y luego emular una condición por la cual el sistema alcanza una situación de carga máxima. Se ejecuta la aplicación y se monitorea el resultado.

Para obtener los datos de esta métrica se le propino archivos pesados que debían cargarse y llenar todo el formulario, aplicando la formula  $X = T_{max} / R_{max}$  mencionada en la sección de la Norma Internacional ISO/IEC 9126, para este caso se tomó una muestra de cinco observaciones, con ello se obtuvo los siguientes datos:

$N = 5$

$R_{max} = 35000$  milisegundos

**Tabla 10-3:** Sumatoria de tiempo de respuesta de peor caso.

$T_i$
<b>20858</b>
<b>15789</b>
<b>11303</b>
<b>10772</b>
<b>10749</b>
$\Sigma T_i = 69471$

$T_{mean} = 13894,2$  milisegundos

$DEV = 4428,304156$

$K=3$

$T_{dev} = 27179,11247$  milisegundos

Con los datos mencionados anteriormente se obtiene que  $y = 0,776546071$ .

### **3.4. Interpretación de los datos de la medición de la eficiencia.**

Al realizar la medición de la eficiencia según métricas externas, de acuerdo al comportamiento del tiempo y acorde al tiempo de respuesta, se tiene tres literales los cuales deben ser resueltos, a partir de ello se obtienen resultados de cada uno de ellos, pero es de suma importancia interpretar dichas mediciones obtenidas ya que estas darán una noción de como el producto de software, en este caso la aplicación BPM del proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado de la EP EMAPAR está comportándose.

Tiempo de respuesta.

Al mantener un registro de cada intento de haber iniciado una tarea específica, midiendo el tiempo que tarda la muestra para completar su operación. Se obtuvo tiempos que van el rango de 4000 a 21000 milisegundos.

Tomando en cuenta lo referente a la tabla de la norma internacional ISO/ IEC 9126-2, con respecto a la eficiencia y al comportamiento en el tiempo, el cual explica que el tiempo más cercano es el mejor valor, por dicha explicación se toma como mejor valor de tiempo de respuesta a 4139 milisegundos.

Tiempo de respuesta (tiempo medio de respuesta).

Al ejecutar una serie de tareas concurrentes, al medir el tiempo que tarda en completar la tarea seleccionada y con la ayuda de un registro de cada uno de ellos, se hallarán tiempos que ayudaran a obtener un tiempo medio de respuesta que es el tiempo promedio que un usuario espera después de emitir una solicitud hasta que esta se complete dentro de una carga del sistema.

TXmean tiene el valor de 17000 milisegundos, ya que mediante una socialización con el personal que actúa en el proceso de reparaciones se llegó al consenso de que se podría esperar un estimado de 17 segundos.

El valor de X se tiene que es 0,440104072, lo cual indica que esta que es el mejor valor porque se encuentra cerca de 1 y menos que 1.

Tiempo de respuesta (tiempo de respuesta en relación al peor de los casos).

Monitoreando la emulación de las condiciones por las que el producto de software alcanza una situación de carga máxima, se puede determinar:

- El límite de tiempo para realizar una función.
- Si en el peor de los casos, puede aún el usuario obtener respuesta en el límite del tiempo especificado.
- En el peor de los casos, el usuario puede obtener respuesta dentro de un tiempo corto que sea tolerable.

Rmax es el tiempo de respuesta requerido que mediante un consenso con el personal que participa en el proceso de reparaciones se llegó a ponerle el valor de 35000 milisegundos lo cual viene a ser 35 segundos como un máximo de espera a que el producto de software de una respuesta.

Realizando la fórmula propuesta por la norma internacional de acuerdo a la eficiencia de métricas externas se tiene como respuesta que y es 0,776546071, el cual se encuentra cerca de 1 y menor que 1 entonces es el mejor valor.

Por lo tanto al tener valores entre 0 y 1 la aplicación BPM creada para la gestión de procesos de reparación de agua potable y alcantarillado es eficiente en cuanto al comportamiento en el tiempo según el tiempo de respuesta.



## **CONCLUSIONES.**

Bonita Open Solutions es una herramienta BPM muy potente que ayuda a la gestión y automatización de los procesos de negocio de una empresa ya que integra las tecnologías de la información y el talento humano mediante sus paquetes proporcionados como lo son: Bonita estudio, portal y motor.

En el proceso de reparaciones de la EP EMAPAR en la medición de la eficiencia según el comportamiento en el tiempo de acuerdo al tiempo de respuesta de la aplicación BPM realizada se obtuvieron datos como 0,440104072 (tiempo medio de respuesta) y 0,776546071 (en el peor de los casos) los cuales según la norma ISO/IEC 9126 se consideran mejores valores por lo tanto la aplicación BPM se considera eficiente.

Cuando se aplica Business Process Management al proceso de reparaciones de la EP EMAPAR se incentiva al mejoramiento del desempeño y la optimización de los procesos de negocio de la empresa debido a que se está usando la gestión por procesos de la mano de la automatización parte crucial para el cumplimiento del mismo.

Al aplicar la metodología Scrum en el desarrollo de la aplicación BPM para la automatización del proceso de reparaciones de la EP EMAPAR se consiguió la interacción con el personal que realiza la aplicación BPM y el que interviene en el proceso, de forma conjunta se trabajó en las necesidades y requerimientos de la empresa para cumplir con sus expectativas.

## **RECOMENDACIONES.**

Para el uso de todas las partes que Bonita Open Solutions proporciona se recomienda el uso de la documentación que la misma proporciona tomando en cuenta que es demasiado extensa con lo que podría ocurrir desentendidos.

Se recomienda aplicar un método estadístico para encontrar el número de observaciones que se deben tomar para la toma de tiempos al no existir una línea base del proceso, y aplicar de forma correcta todas las fórmulas que se presentan en el estándar internacional ISO/IEC 9126.

Al usar el Business Process Management se recomienda seguir el diseño, modelamiento, organización y documentación pertinente para que el proceso se pueda optimizar de forma continua.

Con la metodología Scrum para el desarrollo de productos de software se recomienda realizar toda la documentación de forma adecuada ya que esta ayudará a los usuarios técnicos a entender como está estructurado dicho producto.

A futuro si se requiere seguir con la automatización del proceso de reparaciones se recomienda informarse de forma correcta mediante la documentación proporcionada y la de Bonita que se actualiza de forma continua para que la aplicación de otras funcionalidades se lo haga de forma correcta.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

**Angamarca, P.** Implementación del sistema de movilización en la Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca utilizando el Business Process Management (BPM) BonitaSoft Open Solutions. [En línea] (tesis de pregrado). Universidad Politecnica Salesiana, Quito, Ecuador. 2015. [Consulta: 23 Enero 2017]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7812>.

**BonitaSoft.** Clientes \_ Bonitasoft \_ Open Source Workflow & BPM software [En línea]. 2014.[Consulta: 06 Junio 2017]. Disponible en: <http://es.bonitasoft.com/clientes>

**BonitaSoft.** La Guía definitiva de BPMN 2 [En línea]. 2011.[Consulta: 10 Febrero 2017]. Disponible en: <http://es.bonitasoft.com/recursos/biblioteca-BPM/la-guia-definitiva-de-bpmn2>

**BonitaSoft.** Tomcat bundle [En línea]. 2014.[Consulta: 18 Marzo 2017]. Disponible en : <http://documentation.bonitasoft.com/7.3?page=tomcat-bundle>

**Carrasco, J.** Gestión de Procesos. 4ª ed. Chile, 2011, pp. 9-23.

**Farrance, M.** What is “ BPM ?” Business Process Management, 2013, pp.1–6.

**Garimella, K., Lees, M. & Williams, B.** Introducción a BPM para Dummies [En línea]. Indianápolis,: Wiley Publishing, 2008. [Consulta: 09 Enero 2017]. Disponible en: [www.softwareag.es/bpm](http://www.softwareag.es/bpm)

**González, D.** Administracion por Procesos y uso de Herramientas BPM, 2016 , pp.1–58.

**Koenig, K. et al.** Groovy in Action [En línea].2011. [Consulta: 20 Junio 2017]. Disponible en: <http://www.manning-sandbox.com/forum.jspa?forumID=571>.

**Martinez, R.** PostgreSQL [En línea]. 2010. [Consulta: 23 Junio 2017]. Disponible en: [http://www.postgresql.org/es/sobre\\_postgresql#caracteristicas](http://www.postgresql.org/es/sobre_postgresql#caracteristicas).

**Mesaros, G.** happy path [En línea]. 2011. [Consulta: 19 de Marzo 2017]. Disponible en: [http://xunitpatterns.com/happy\\_path.html](http://xunitpatterns.com/happy_path.html)

**Noguera, M.** Introducción al Modelado de Procesos de Negocio [En línea]. 2011. [Consulta: 22 Febrero 2017]. Disponible en: [http://www.ugr.es/~mnoguera/collaborative\\_systems-business\\_processes\\_10-11.pdf](http://www.ugr.es/~mnoguera/collaborative_systems-business_processes_10-11.pdf).

**Openred Soluciones.** Gestión de la Documentación Gestion documental Alfresco, 2013 , pp.1–3.

**Pais, J.** ¿Qué es una “Aplicación Basada en Procesos”? [En línea]. 2010. [Consulta: 23 Enero 2017]. Disponible en: [www.bonitasoft.com](http://www.bonitasoft.com).

**Reiss, V.** Planning Poker. 2013. [Consulta: 24 Mayo 2017]. Disponible en: [https://www.wibas.com/media/filer\\_public/2013/08/28/wibas\\_planning\\_poker\\_manual\\_v23\\_de.pdf](https://www.wibas.com/media/filer_public/2013/08/28/wibas_planning_poker_manual_v23_de.pdf).

**Salazar, B.** Cálculo del Número de Observaciones - Ingeniería Industrial. 2016. [Consulta: 20 Junio 2017]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/cálculo-del-número-de-observaciones/>.

**Salazar, B.** Estudio de Tiempos - Ingeniería Industrial [En línea]. 2016. [Consulta: 01 Abril 2017]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>.

**Schwaber, K. & Sutherland, J.** La Guía de Scrum [En línea]. 2013. [Consulta 13 Abril 2017]. Disponible en: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

**SECRETRÍA DE GOBERNACIÓN.** CÓDIGO NACIONAL DE PROCEDIMIENTOS PENALES MICROFLUJOS [En línea]. 2014. [Consulta: 11 Abril 2017]. Disponible en: [http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Macroflujo\\_conceptual/pdfs/notas.pdf](http://www.setec.gob.mx/work/models/SETEC/Macroflujo_conceptual/pdfs/notas.pdf).

**ISO/IEC 9126-1.** *Information technology—Software product quality—Part 1: Quality model.*

**ISO/IEC 9126.** *Software engineering — Product quality.*

**ISO 9001.** *Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos.*

**Taco, Manuel; Rojas, X.** Levantamiento, diseño y automatización del proceso de gestión de incidentes para Magmasoft, utilizando la suite de BPM Open Source Bonitasoft e integración con

Alfresco como repositorio documental, mediante la utilización de la plataforma Java Enterprise. [En línea] (tesis de pregrado). Escuela Politecnica Del Ejército, Quito, Ecuador. 2014. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8958/1/T-ESPE-048186.pdf>

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO.** Business Process Management ( BPM ). 2013, pp.1–28.

**White, S. & PhD Miers, D.** BPMN Guía de Referencia y Modelado: Comprendiendo y Utilizando BPMN (Spanish Edition), Florida: Future Strategies, Book Division. 2010. Disponible en: <http://www.amazon.com/BPMN-Guía-Referencia-Modelado-Comprendiendo/dp/1453615555>.

## ANEXOS.

### Anexo A: Requerimientos no funcionales

**Tabla 1-A: RNF01.**

Número de requisito	RNF01
Nombre de requisito	Interfaz de Usuario.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requisito	La aplicación debe tener una interfaz sencilla y de fácil entendimiento para el usuario.
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 2-A: RNF02.**

Número de requisito	RNF02
Nombre de requisito	Tipo de aplicación.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requisito	La aplicación para automatizar el proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado de ser de tipo BPM; es decir; de Administración de Procesos de Negocio.
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 3-A: RNF03.**

Número de requisito	RNF03
Nombre de requisito	Software facilitador de la automatización.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requisito	Para la automatización del proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado de la EP EMAPAR se debe utilizar el kit que facilita BonitaSoft.
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 4-A: RNF04.**

Número de requisito	RNF04
Nombre de requisito	Manuales.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requisito	La aplicación deberá tener un manual técnico para facilitar a las personas encargadas del monitoreo del proceso en el área de TI.

Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
-------------------------	---

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 5-A: RNF05.**

Número de requisito	RNF05
Nombre de requisito	La aplicación BPM debe guardar los registros generados de formar automática en Alfresco.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requisito	.
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 6-A: RNF06.**

Número de requisito	RNF06
Nombre de requisito	Sistema operativo servidor.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requisito	La aplicación BPM debe estar puesta en producción en un servidor con sistema operativo CENTOS 7 con interfaz gráfica.
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 7-A: RNF07.**

Número de requisito	RNF07
Nombre de requisito	Nivel de Usuario.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requisito	La aplicación deberá garantizar al usuario el acceso a la información que le corresponde de acuerdo a su nivel.
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 8-A: RNF08.**

Número de requisito	RNF08
Nombre de requisito	Base de Datos.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requisito	La aplicación deberá guardar sus datos en una base de datos específicamente en PostgreSQL en cualquiera de sus versiones gratuitas.
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 9-A: RNF09.**

Número de requisito	RNF09
Nombre de requisito	Notificaciones.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requisito	La aplicación deberá enviar notificaciones de forma automática al correo electrónico de los actores correspondientes.
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Anexo B: Script de creación de la base de datos.**

```

/*=====*/
/* DBMS name:   PostgreSQL 8                */
/*=====*/
/*=====*/
/* Table: ATENCIONCLIENTE                    */
/*=====*/

create table ATENCIONCLIENTE (
  ID_ATENCIONCLIENTE SERIAL      not null,
  ID_RED              INT4        null,
  ID_DEPARATAMENTO   INT4        null,
  ORDEN              FLOAT8      null,
  CUENTA             VARCHAR(10) null,
  NOMBRECLIENTE     CHAR(150)    null,
  TELEFONOCLIENTE   CHAR(10)     null,
  SECTORCLIENTE     VARCHAR(200) null,
  FECHAINICIO       CHAR(11)     null,
  TIPOREPARACION    CHAR(20)     null,
  ARCHIVOADJUNTO    <Undefined>(250) null,
  TIPOIMPORTANCIA   CHAR(25)     null,
  constraint PK_ATENCIONCLIENTE primary key (ID_ATENCIONCLIENTE)
);
/*=====*/
/* Table: AUDITOR                                  */
/*=====*/

create table AUDITOR (
  ID_AUDITOR        SERIAL      not null,

```



```

ID_ATENCIONCLIENTE INT4      null,
ID_INSPECTOR      INT4      null,
constraint PK_AUDITOR primary key (ID_AUDITOR)
);
/*=====*/
/* Table: BODEGA */
/*=====*/
create table BODEGA (
  ID_BODEGA      SERIAL      not null,
  ID_JEFES      INT4      null,
  ID_ATENCIONCLIENTE INT4      null,
  OBSERVACIONES CHAR(500)    null,
  constraint PK_BODEGA primary key (ID_BODEGA)
);
/*=====*/
/* Table: CALZADA */
/*=====*/
create table CALZADA (
  ID_CALZADA      SERIAL      not null,
  NOMBRE_CALZADA CHAR(25)    null,
  constraint PK_CALZADA primary key (ID_CALZADA)
);
/*=====*/
/* Table: DEPARTAMENTO */
/*=====*/
create table DEPARTAMENTO (
  ID_DEPARATAMENTO SERIAL      not null,
  NOMBREDEPARTAMENTO CHAR(50)    null,
  constraint PK_DEPARTAMENTO primary key (ID_DEPARATAMENTO)
);
/*=====*/
/* Table: INSPECTORES */
/*=====*/
create table INSPECTORES (
  ID_INSPECTOR      SERIAL      not null,
  ID_CALZADA      INT4      null,
  ID_JEFES      INT4      null,

```

```

ID_ATENCIONCLIENTE INT4      null,
ID_TUBERIA          INT4      null,
FECHAINSPECION     CHAR(11)   null,
DESCRIPCION        CHAR(250)   null,
OBSERVACIONES     CHAR(250)   null,
NUMEROMEDIDOR     LI(1200)    null,
REQUIEREEXCABACION CHAR(3)    null,
MEDIDASEXCABACION CHAR(30)   null,
REQUIERETUBERIA   CHAR(3)    null,
TIPOTUBERIA       CHAR(45)    null,
DIAMETRO          CHAR(45)    null,
PROFUNDIDAD       CHAR(45)    null,
REQUIEREASFALTO   CHAR(3)    null,
MEDIDAASFALTO     CHAR(45)   null,
OBSERVACIONESINSPECTOR CHAR(450)  null,
constraint PK_INSPECTORES primary key (ID_INSPECTOR)
);
/*=====*/
/* Table: JEFES */
/*=====*/
create table JEFES (
  ID_JEFES          SERIAL      not null,
  ID_ATENCIONCLIENTE INT4      null,
  ID_BODEGA         INT4        null,
  JEFECUADRILLA     CHAR(45)    null,
  ARCHIVOADJUNTOJEFES <UNDEF>(525)  null,
  REPARACIONFINALIZADA CHAR(3)  null,
  MATERIALES        CHAR(500)   null,
  constraint PK_JEFES primary key (ID_JEFES)
);
/*=====*/
/* Table: JEFESCUADRILLAS */
/*=====*/
create table JEFESCUADRILLAS (
  ID_JEFESCUADRILLAS SERIAL      not null,
  ID_ATENCIONCLIENTE INT4      null,
  ID_JEFES          INT4        null,

```

```

INSPECTORENCARGADO CHAR(45) null,
ARCHIVOADJUNTO <UNDEF>(520) null,
constraint PK_JEFESCUADRILLAS primary key (ID_JEFESCUADRILLAS)
);
/*=====*/
/* Table: REDES */
/*=====*/
create table REDES (
ID_RED SERIAL not null,
NOMBRE_RED CHAR(25) null,
constraint PK_REDES primary key (ID_RED)
);
/*=====*/
/* Table: TUBERIA */
/*=====*/
create table TUBERIA (
ID_TUBERIA SERIAL not null,
NOMBRETUBERIA CHAR(45) null,
constraint PK_TUBERIA primary key (ID_TUBERIA)
);
alter table ATENCIONCLIENTE
add constraint FK_ATENCION_REFERENCE_DEPARTAM foreign key
(ID_DEPARATAMENTO)
references DEPARTAMENTO (ID_DEPARATAMENTO)
on delete restrict on update restrict;
alter table ATENCIONCLIENTE
add constraint FK_ATENCION_REFERENCE_REDES foreign key (ID_RED)
references REDES (ID_RED)
on delete restrict on update restrict;
alter table AUDITOR
add constraint FK_AUDITOR_REFERENCE_ATENCION foreign key
(ID_ATENCIONCLIENTE)
references ATENCIONCLIENTE (ID_ATENCIONCLIENTE)
on delete restrict on update restrict;
alter table AUDITOR
add constraint FK_AUDITOR_REFERENCE_INSPECTO foreign key (ID_INSPECTOR)
references INSPECTORES (ID_INSPECTOR)

```

```

        on delete restrict on update restrict;
alter table BODEGA
add      constraint      FK_BODEGA_REFERENCE_ATENCION      foreign      key
(ID_ATENCIONCLIENTE)
        references ATENCIONCLIENTE (ID_ATENCIONCLIENTE)
        on delete restrict on update restrict;
alter table BODEGA
add constraint FK_BODEGA_REFERENCE_JEFES foreign key (ID_JEFES)
        references JEFES (ID_JEFES)
        on delete restrict on update restrict;
alter table INSPECTORES
add      constraint      FK_INSPECTO_REFERENCE_ATENCION      foreign      key
(ID_ATENCIONCLIENTE)
        references ATENCIONCLIENTE (ID_ATENCIONCLIENTE)
        on delete restrict on update restrict;
alter table INSPECTORES
add constraint FK_INSPECTO_REFERENCE_TUBERIA foreign key (ID_TUBERIA)
        references TUBERIA (ID_TUBERIA)
        on delete restrict on update restrict;
alter table INSPECTORES
add constraint FK_INSPECTO_REFERENCE_CALZADA foreign key (ID_CALZADA)
        references CALZADA (ID_CALZADA)
        on delete restrict on update restrict;
alter table INSPECTORES
add constraint FK_INSPECTO_REFERENCE_JEFES foreign key (ID_JEFES)
        references JEFES (ID_JEFES)
        on delete restrict on update restrict;
alter table JEFES
add      constraint      FK_JEFES_REFERENCE_ATENCION      foreign      key
(ID_ATENCIONCLIENTE)
        references ATENCIONCLIENTE (ID_ATENCIONCLIENTE)
        on delete restrict on update restrict;
alter table JEFES
add constraint FK_JEFES_REFERENCE_BODEGA foreign key (ID_BODEGA)
        references BODEGA (ID_BODEGA)
        on delete restrict on update restrict;
alter table JEFESCUADRILLAS

```

```

add constraint FK_JEFESCUA_REFERENCE_ATENCION foreign key
(ID_ATENCIONCLIENTE)
references ATENCIONCLIENTE (ID_ATENCIONCLIENTE)
on delete restrict on update restrict;
alter table JEFESCUADRILLAS
add constraint FK_JEFESCUA_REFERENCE_JEFES foreign key (ID_JEFES)
references JEFES (ID_JEFES)
on delete restrict on update restrict;

```

### Anexo C: Requerimientos funcionales.

**Tabla 1-C: RF01.**

Número de requisito	RF01
Nombre de requisito	Autenticación del usuario.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requerimiento	La aplicación debe tener un formulario en el cual los usuarios se identificaran para realizar sus tereas que se le proponen en el proceso.
Requerimiento funcional.	NO <ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF07</li> </ul>
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 2-C: RF02.**

Número de requisito	RF02
Nombre de requisito	Iniciar un Proceso.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requerimiento	La aplicación deberá permitir que solo los usuarios de atención al cliente sean los indicados para iniciar un proceso de gestión de reparaciones de agua potable y alcantarillado.
Requerimiento funcional.	NO <ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF07</li> </ul>
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 3-C: RF03.**

Número de requisito	RF03
Nombre de requisito	Llenar formulario de datos.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requerimiento	La aplicación debe tener un formulario de inicio donde se llenaran los datos de las solicitudes de reparaciones que exigen los usuarios una vez iniciado un proceso de reparaciones.
Requerimiento funcional.	NO <ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF07</li> </ul>
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 4-C: RF04.**

Número de requisito	RF04
Nombre de requisito	Historial.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requerimiento	La aplicación deberá permitir ver los casos anteriores iniciados de cada usuario por el usuario actual.
Requerimiento funcional.	NO <ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF07</li> </ul>
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 5-C: RF05.**

Número de requisito	RF05
Nombre de requisito	Registros automáticos jefes de departamento.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requerimiento	La aplicación deberá realizar registros con los datos ingresados por atención al cliente al jefe del departamento de Agua Potable y al Jefe de Alcantarillado.
Requerimiento funcional.	NO <ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF05</li> <li>• RNF07</li> </ul>
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 6-C: RF06.**

Número de requisito	RF06
Nombre de requisito	Registros automáticos jefes de cuadrilla.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito      Tipo
Descripción del requerimiento	La aplicación deberá realizar registros con los datos ingresados por atención al cliente y el jefe de departamento correspondiente al jefe de cuadrilla de Agua Potable y al Jefe cuadrilla de Alcantarillado.
Requerimiento funcional.	NO <ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF05</li> <li>• RNF07</li> </ul>
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 7-C: RF07.**

Número de requisito	RF07
Nombre de requisito	Registros automáticos inspectores.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito      Tipo
Descripción del requerimiento	La aplicación deberá realizar registros con los datos ingresados por atención al cliente, jefes de departamento y cuadrilla correspondientes al inspector de Agua Potable y al inspector de Alcantarillado.
Requerimiento funcional.	NO <ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF05</li> <li>• RNF07</li> </ul>
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 8-C: RF08.**

Número de requisito	RF08
Nombre de requisito	Registros automático bodega.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito      Tipo

Descripción del requerimiento	del	La aplicación deberá realizar registros con los datos ingresados por atención al cliente y demás actores al encargado de bodega de la EP EMAPAR.
Requerimiento funcional.	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF05</li> <li>• RNF07</li> </ul>
Prioridad del requisito		<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 9-C: RF09.**

Número de requisito		RF09
Nombre de requisito		Registros automático auditoria.
Tipo		<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Tipo
Descripción del requerimiento	del	La aplicación deberá realizar registros con los datos ingresados por atención al cliente y demás actores del proceso al encargado de realizar la auditoria de la reparación solicitada.
Requerimiento funcional.	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF05</li> <li>• RNF07</li> </ul>
Prioridad del requisito		<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 10-C: RF10.**

Número de requisito		RF10
Nombre de requisito		Asignación jefe de cuadrilla.
Tipo		<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requerimiento	del	La aplicación debe permitir que en el formulario del jefe de departamento de agua potable o alcantarillado exista la opción de asignar a un jefe de cuadrilla.
Requerimiento funcional.	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF07</li> </ul>
Prioridad del requisito		<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 11-C: RF11.**



Número de requisito	RF11
Nombre de requisito	Asignación inspector.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requerimiento	La aplicación debe permitir que en el formulario del jefe de cuadrilla de agua potable o alcantarillado exista la opción de asignar a un inspector encargado de la constatación física de la solicitud de reparación.
Requerimiento funcional.	NO <ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF07</li> </ul>
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 12-C: RF12.**

Número de requisito	RF12
Nombre de requisito	Notificaciones jefes departamento.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requerimiento	La aplicación debe permitir enviar notificaciones de forma automática a los jefes de departamento si no se han revisado las tareas en el portal.
Requerimiento funcional.	NO <ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF07</li> <li>• RNF09</li> </ul>
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 13-C: RF013.**

Número de requisito	RF13
Nombre de requisito	Notificaciones jefes cuadrilla.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requerimiento	La aplicación debe permitir enviar notificaciones de forma automática a los jefes de cuadrilla si no se han revisado las tareas en el portal.
Requerimiento funcional.	NO <ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF07</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF09</li> </ul>
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 14-C: RF014.**

Número de requisito	RF14
Nombre de requisito	Notificaciones encargado bodega.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requerimiento	La aplicación debe permitir enviar notificaciones de forma automática al encargado de bodega si no ha revisado tareas en el portal.
Requerimiento funcional.	NO <ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF07</li> <li>• RNF09</li> </ul>
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 15-C: RF15.**

Número de requisito	RF15
Nombre de requisito	Notificaciones auditoria.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Descripción del requerimiento	La aplicación debe permitir enviar notificaciones de forma automática al encargado de realizar las auditorias de reparaciones si no ha revisado las tareas en el portal.
Requerimiento funcional.	NO <ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF07</li> <li>• RNF09</li> </ul>
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 16-C: RF16.**

Número de requisito	RF16
Nombre de requisito	Administrador.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción

Descripción del requerimiento	La aplicación debe tener un administrador el cual pueda subir procesos nuevos, controlar y editar las tareas.		
Requerimiento funcional.	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF07</li> <li>• RNF09</li> </ul>	
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Esencial	<input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado	<input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

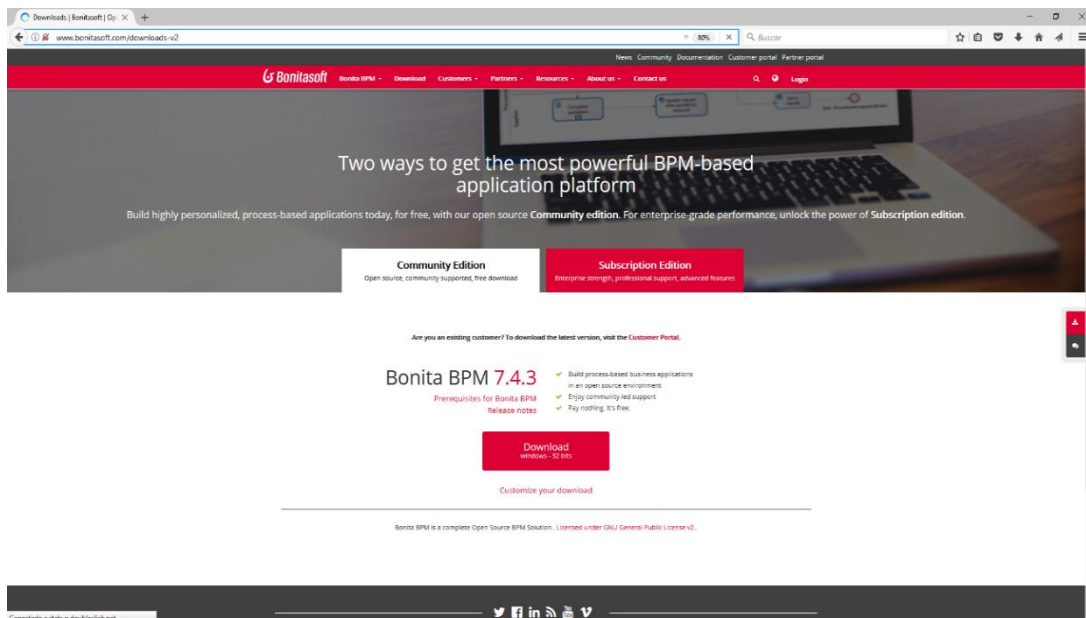
Realizado por: Moreno Mario. 2017

## Anexo D: Pasos importantes.

### Descarga de Bonita Studio 7.3.2.

Para obtener el archivo de instalación de Bonita Studio seguir los siguientes pasos:

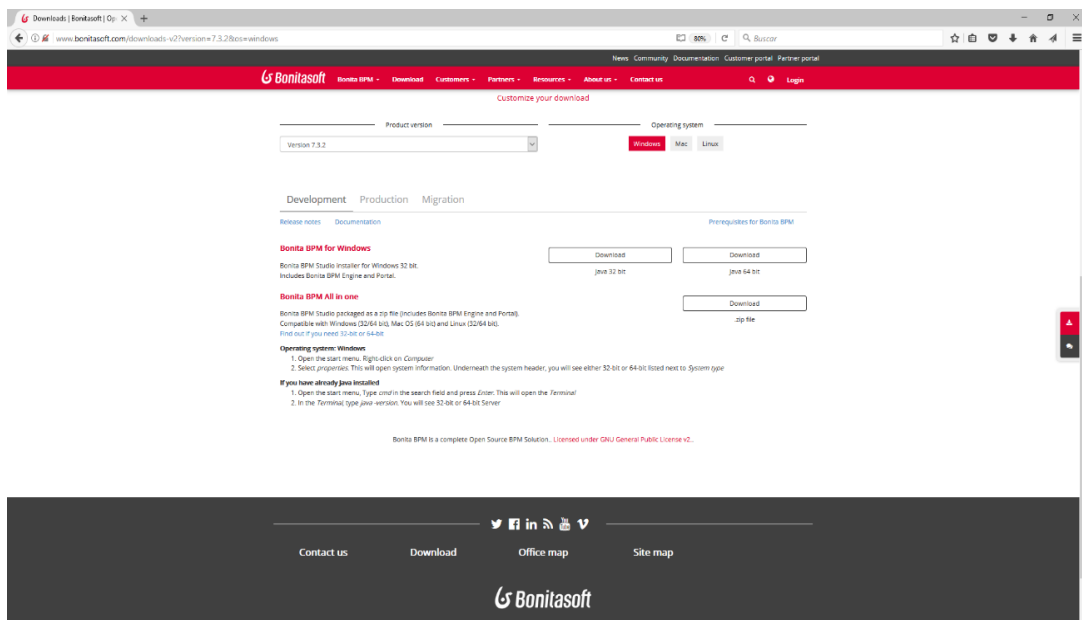
1. Abrir el navegador preferido (en este caso Mozilla FireFox).
2. Dirigirse a la barra de direcciones y poner la siguiente URL:  
<http://www.bonitasoft.com/downloads-v2>



**Figura 01-D:** Descarga.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

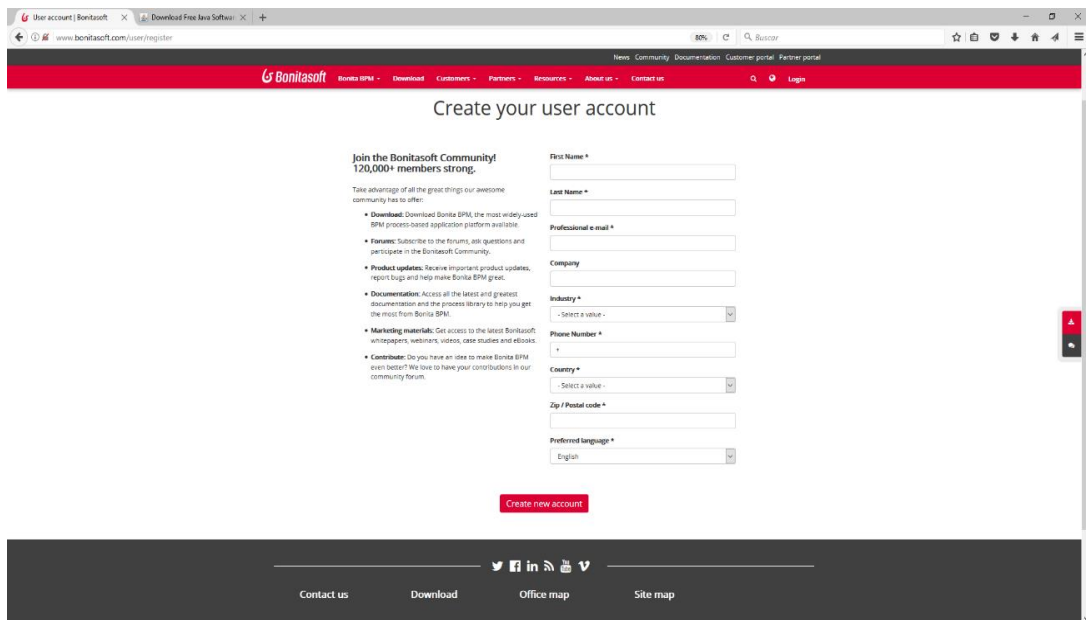
3. Dar clic en “Customize your download”.
4. En la opción “Product version” escoger la versión 7.3.2 y la opción “Operating System” escoger la opción del sistema operativo con la que se está usando.



**Figura 02-D:** Paquete.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

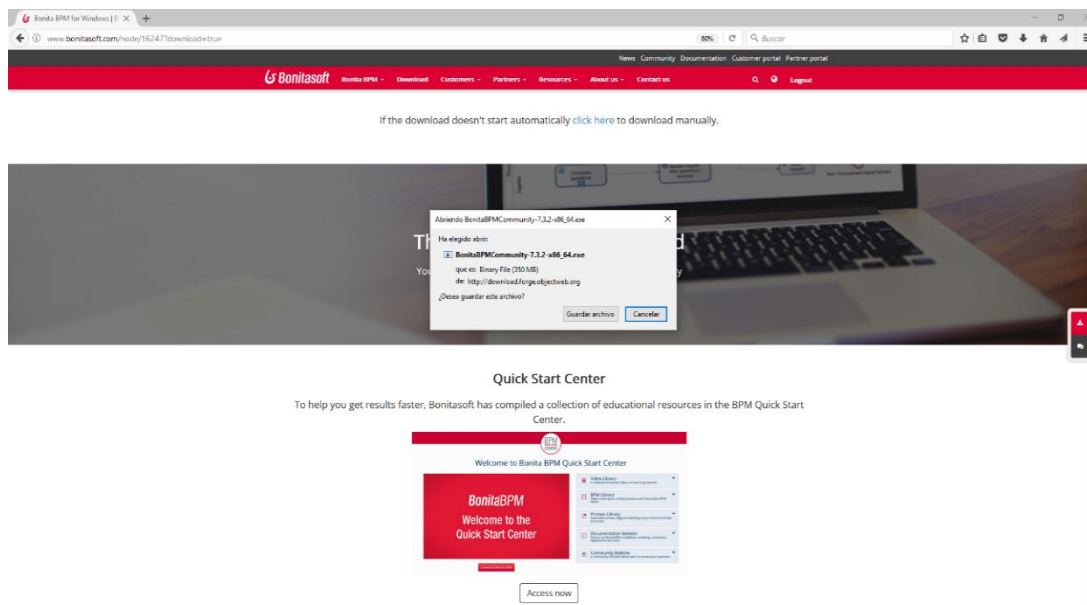
5. Clic en "Download" tomando en cuenta la arquitectura del computador (32 o 64 bits).
6. Introducir los datos requeridos para crearse una cuenta.



**Figura 03-D:** Cuenta.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

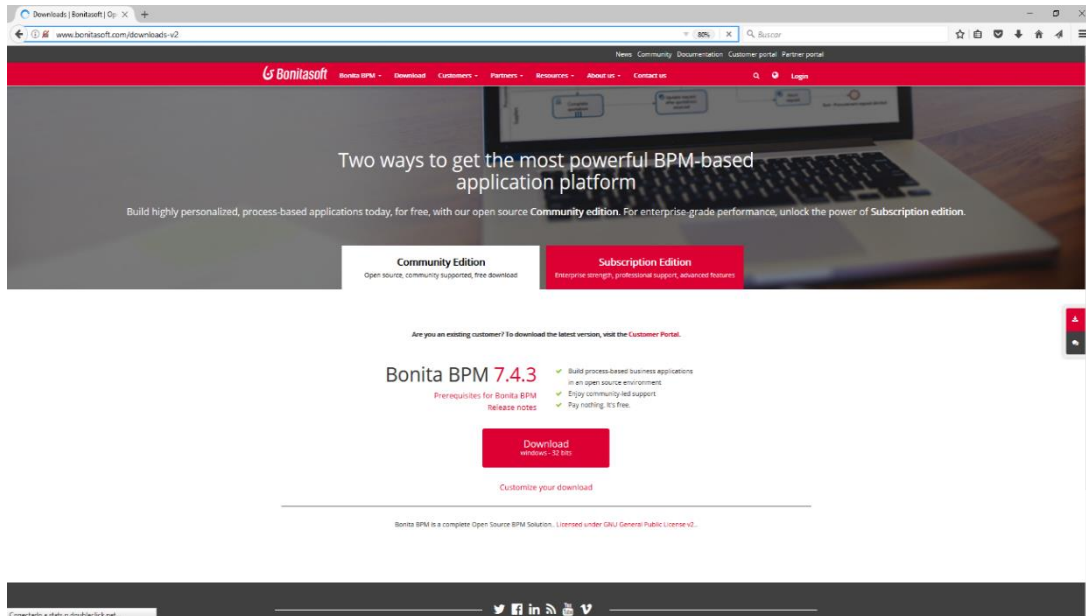
Una vez creada la cuenta ingresar con los datos creados y la descarga iniciará sin ningún problema.



**Figura 04-D:** Guardar archivo.

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

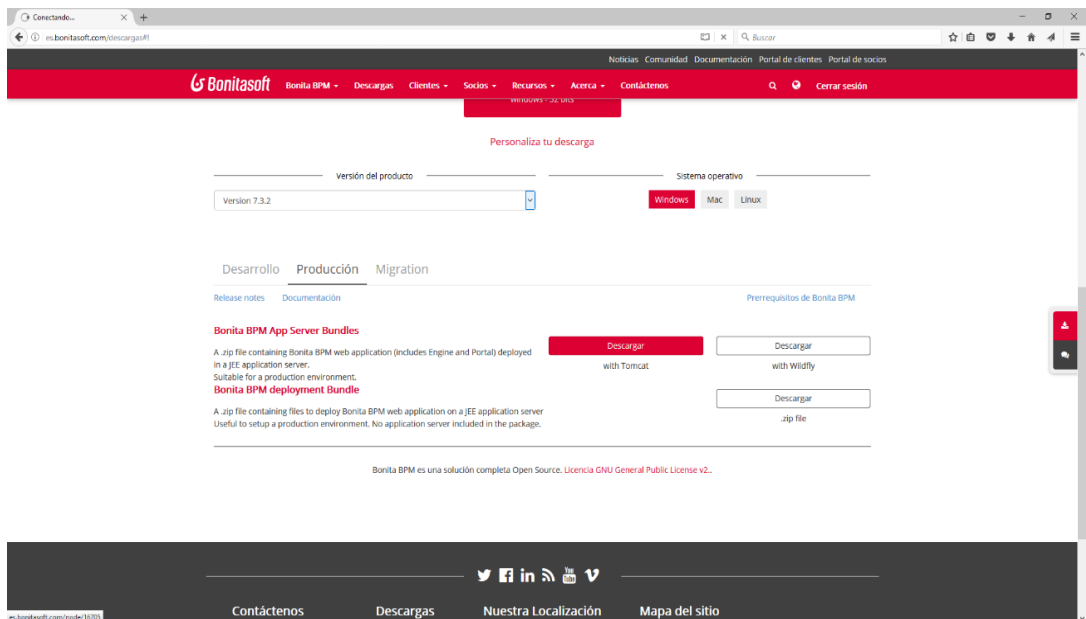
7. Clic en guardar archivo.
8. Descarga de Bonita Motor o Tomcat Bundle.
9. Abrir el navegador preferido (en este caso Mozilla FireFox).
10. Dirigirse a la barra de direcciones y poner la siguiente URL:  
<http://www.bonitasoft.com/downloads-v2>



**Figura 05-D:** Descarga tomcat bundle.

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

11. Dar clic en “Customize your download”.
12. En la opción “Product version” escoger la versión 7.3.2 y la opción “Operating System” escoger la opción del sistema operativo con la que se está usando.
13. Clic en la pestaña “Production”

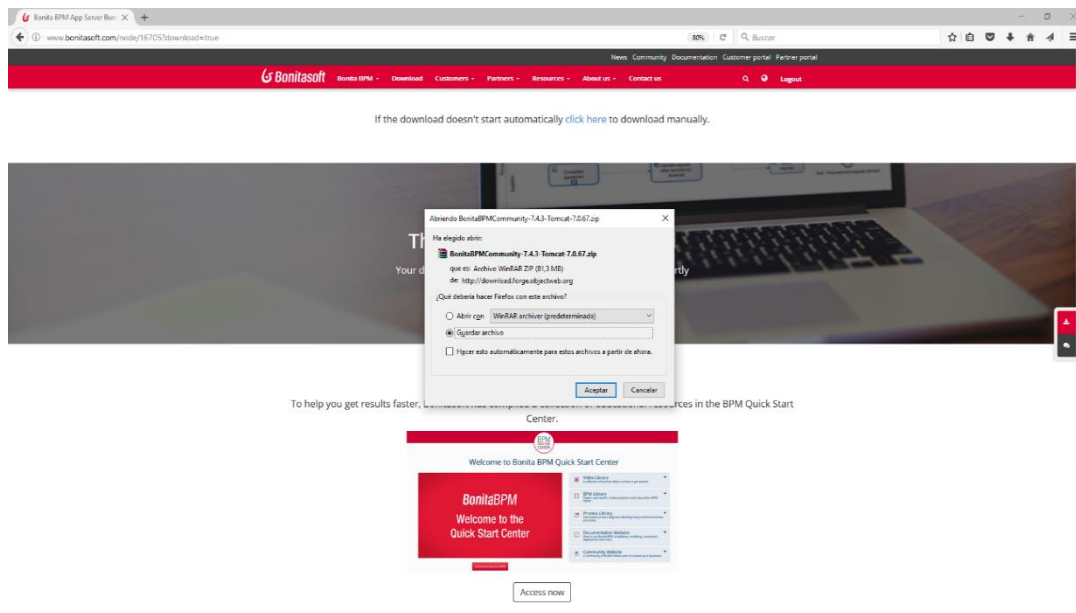


**Figura 06-D:** Paquete tomcat .zip.

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

14. Clic en el botón “Download” o “Descargar” with Tomcat.

## 15. Clic en la opción “Guardar Archivo”



**Figura 07-D:** Guardar tomcat bundle.

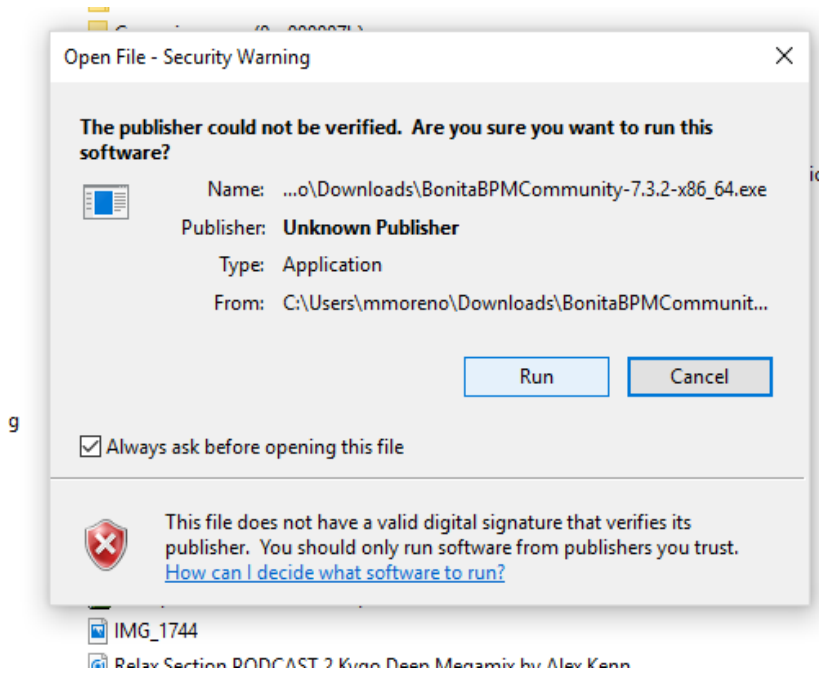
**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

## Instalación de BonitaSoft.

Existen dos tipos de archivos descargados el motivo es que el primer archivo (Bonita Studio) está dedicado al diseño del proceso, diseño de formularios y la ejecución del proceso para su verificación, el segundo archivo (Tomcat Bundle) está dedicado a la plataforma donde se desplegará el proceso para ponerlo en producción.

### Bonita estudio.

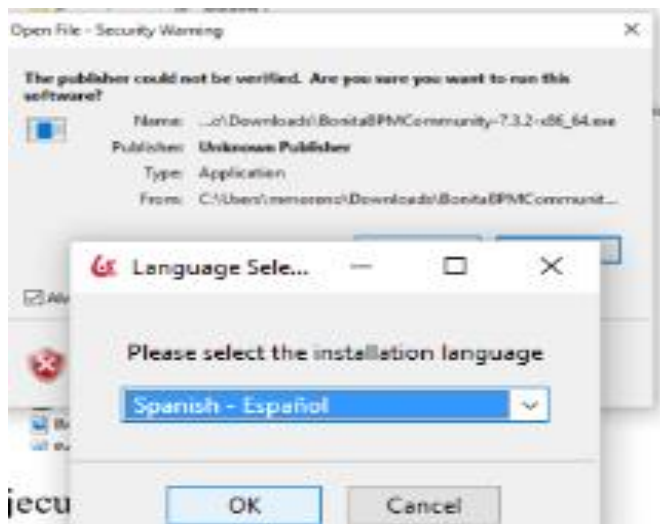
1. Dirigirse a la dirección donde se descargó el archivo de Bonita Studio.
2. Dar doble clic en el archivo de instalación.



**Figura 08-D:** Instalación.

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

3. Clic en Run o Ejecutar.
4. Escoger el idioma y clic en OK.



**Figura 09-D:** Idioma.

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

5. Clic en siguiente.

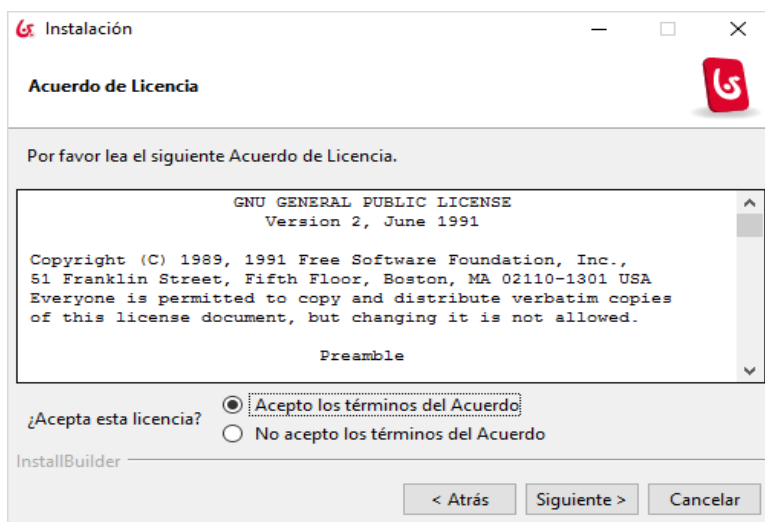




**Figura 10-D:** Instalación parte 1.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

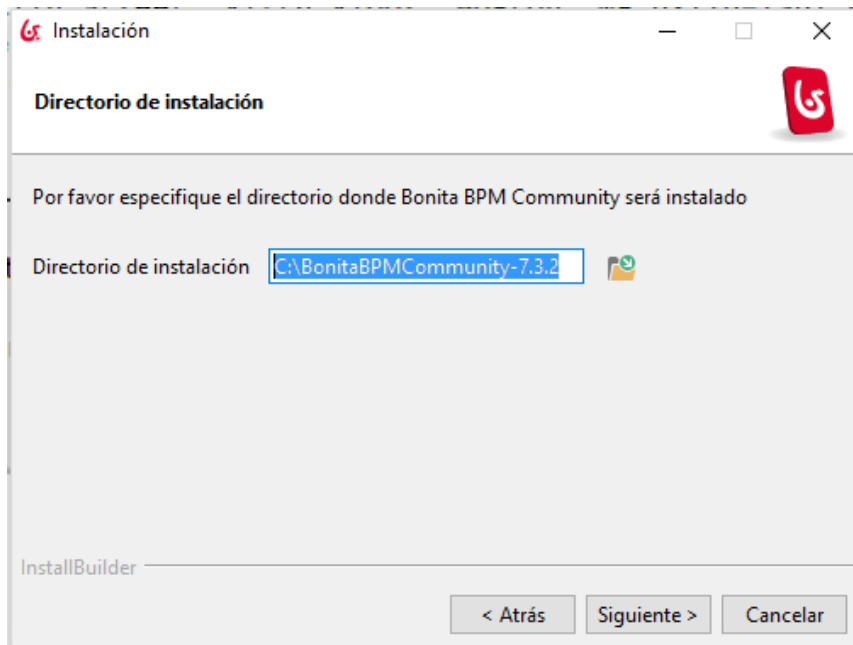
6. Clic en “Aceptar los acuerdos de licencia”
7. Clic en siguiente.



**Figura 11-D:** Aceptar terminos.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

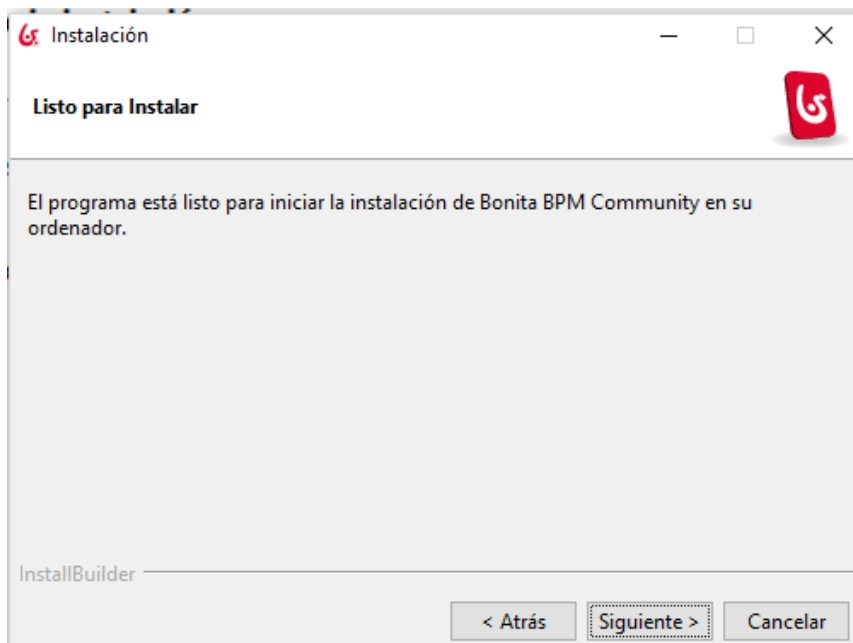
8. Especificar la ruta donde quiera que se instale Bonita Studio y clic en siguiente.



**Figura 12-D:** Dirección.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

9. Clic en siguiente.



**Figura 13-D:** Instalación preparada.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

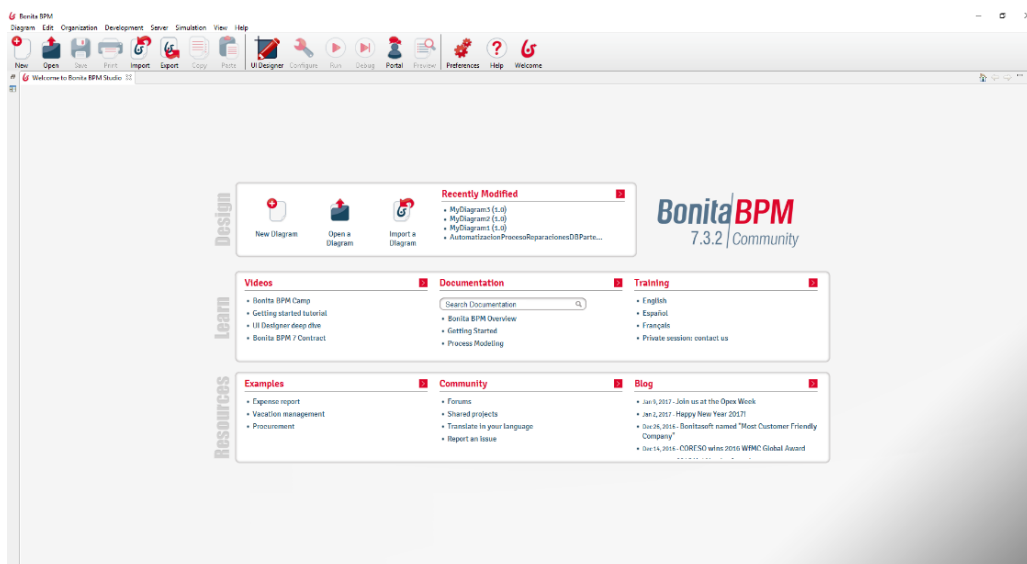
10. Esperar a que termine la instalación.



**Figura 14-D:** Progreso.

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

## 11. Clic en Terminar.



**Figura 15-D:** Bonita estudio.

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

Bonita motor o tomcat bundle.

Nota : la instalación de Bonita Motor se la va hacer en el sistema operativo CentOS.

Descomprimir el archivo en la dirección /opt/BonitaBPM. Tenga en cuenta que debe ser un usuario que tenga permisos para realizar estas funciones y a la vez que donde se descomprime el archivo se pueda ejecutar.

Al descomprimir la carpeta se tendrá los siguientes archivos:

bin/setenv.bat.  
bin/setenv.sh.  
bonita-start.bat.  
bonita-start.sh.  
bonita-stop.bat.  
bonita-stop.sh.  
conf/Catalina/localhost/bonita.xml.  
conf/bitronix-\*.properties  
catalina.properties.  
logging.properties.  
server.xml.  
lib/bonita.  
request\_key\_utils.  
webapps/bonita.war.

Si a futuro se obtuviera una licencia de BonitaSoft seguir los siguientes pasos.

1. Copiar el archivo de licencia entregado en la siguiente dirección:  
/opt/BonitaBPM/BonitaTomcatBundle7.3.2/setup/platform\_conf/licenses antes de iniciar la plataforma de bonita.

Instalación de la base de Datos.

Instalación de PostgreSQL

En la automatización del proceso de gestión de reparaciones de la EPEMAPAR se mudó la base de datos por defecto que Bonita Tomcat Bundle provee a PostgreSQL por ello de la importancia de la instalación, seguir los pasos que a continuación se presentan la versión que se utiliza es PostgreSQL 9.3 por su flexibilidad y su compatibilidad con la interfaz gráfica de monitorización PgAdmin.

1. Abrir el terminal de CENTOS.
2. Obtener los privilegios de súper usuario con: su –
3. Introducir la contraseña.
4. Introducir los siguientes comandos:
5. yum install postgresql-server postgresql-contrib
6. postgresql-setup initdb

7. vi /var/lib/pgsql/data/pg\_hba.conf
8. Configurar el archivo pg\_hba.conf como se muestra a continuación:

```
host    all             all             127.0.0.1/32    md5
host    all             all             ::1/128         md5
```

**Figura 16-D:** Archivo pg\_hba\_conf.

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

Iniciar y habilitar PostgreSQL con:

1. systemctl start postgresql
2. systemctl enable postgresql
3. Ajustar el archivo de direcciones con:
4. vi /var/lib/pgsql/9.4/data/postgresql.conf, reemplazando localhost por \*

```
listen_addresses = '*'
port = 5432
```

**Figura 17-D:** Direcciones.

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

5. systemctl restart postgresql-9.3
6. Crear usuario y una contraseña con los comandos siguientes:
7. -i -u postgres
8. psql -c "CREATE USER postgres WITH PASSWORD 'bpm'"
9. \q

Instalación de PgAdmin

1. Abrir el terminal de CentOS.
2. Obtener los privilegios de súper usuario con: su -
3. Introducir la contraseña.
4. Introducir los siguientes comandos:
5. rpm -Uvh [http://yum.postgresql.org/9.2/redhat/rhel-6-x86\\_64/pgdg-CentOS92-9.2-6.noarch.rpm](http://yum.postgresql.org/9.2/redhat/rhel-6-x86_64/pgdg-CentOS92-9.2-6.noarch.rpm)
6. yum install pgadmin3

7. Ejecutar PgAdmin y una vez abierto dar clic en el menú Archivo/Añadir Servidor y en la ventana que se abrirá configurar lo siguiente:
8. Nombre: conexionPrueba
9. Servidor: localhost
10. Puerto: 5432
11. Nombre de usuario: postgres
12. Contraseña: "Proporcionada en la empresa"

Instalación de Alfresco.

Alfresco es un sistema de administración de contenidos de código libre, desarrollado en Java, basado en estándares abiertos y de escala empresarial para sistemas operativos tipo Windows, Unix Solaris y algunas versiones de Linux.

La versión que se utilizó en la automatización del proceso es Alfresco Community Edition que es software libre, con licencia LGPL de código abierto y estándares abiertos.

En este caso a Alfresco se lo va a utilizar como software de gestión documental, para documentos que se generan automáticamente al realizar las tareas del proceso.

En este caso en específico Alfresco será instalado en su versión 3.4 en CENTOS 7 para ello seguir los siguientes pasos.

1. Abrir la consola, escribir: su –
2. Colocar la contraseña.
3. yum install wget
4. apt-get install wget
5. A continuación, configure el nombre de host del sistema y asegúrese de que la resolución local señala la dirección IP del servidor emitiendo los siguientes comandos:
6. hostnamectl set-hostname server.alfresco.lan
7. echo "192.168.0.40 server.alfresco.lan" >> /etc/hosts
8. Remover cualquier MTA de la máquina usando:
9. yum remove postfix
10. apt-get remove postfix
11. Instalar las siguientes dependencias que necesita Alfresco para ejecutarse con normalidad:
12. yum install fontconfig libSM libICE libXrender libXext cups-libs
13. apt-get install libice6 libsm6 libxt6 libxrender1 libfontconfig1 libcups2
14. Ir al repositorio de Alfresco Community Edition en [sourceforge.net](http://sourceforge.net) y tomar la versión binaria de Alfresco 3.4

15. wget

<http://nchc.dl.sourceforge.net/project/alfresco/Alfresco%205.0.d%20Community/alfresco-community-3.4.d-installer-linux-x64.bin>

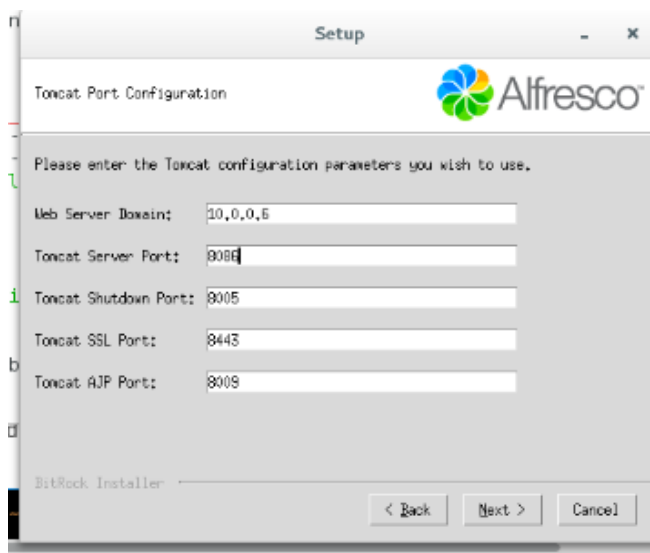
16. Cambiar las propiedades del archive descargado.

17. `chmod +x alfresco-community-3.4.d-installer-linux-x64.bin`

18. `./alfresco-community-5.0.d-installer-linux-x64.bin`

19. Seguir los siguientes pasos para la configuración de los puertos por donde funcionará y la dirección donde se guardará Alfresco.

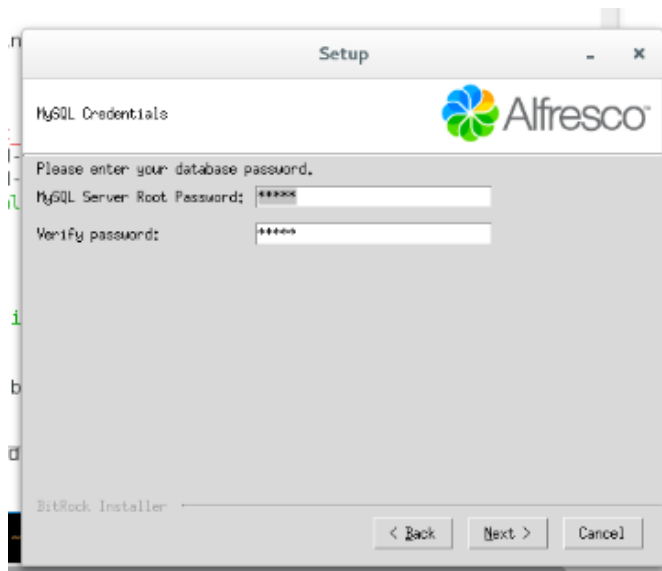
20. Configurar el puerto por defecto de Alfresco a 8086.



**Figura 18-D:** Puerto Alfresco.

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

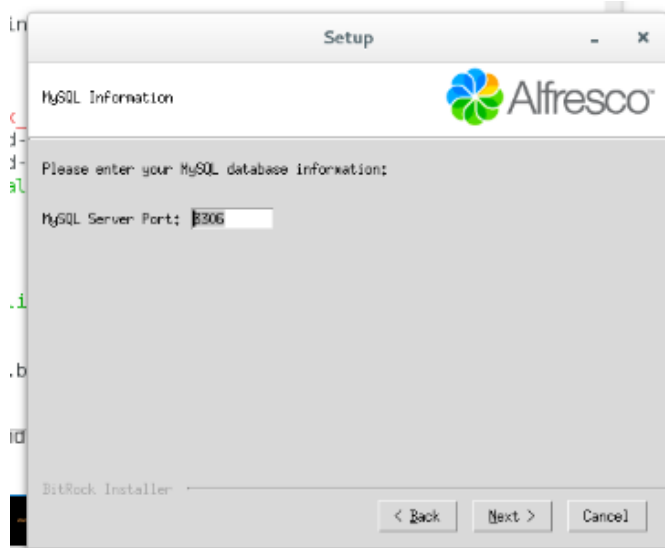
21. Introducir una contraseña.



**Figura 19-D:** Contraseña.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

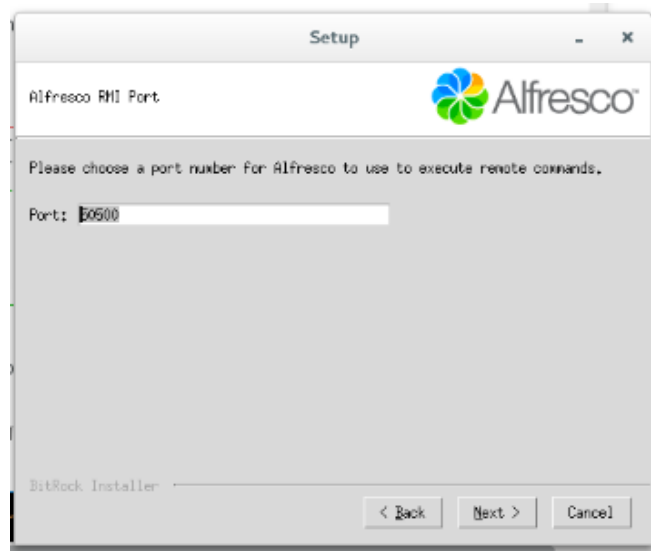
22. Clic en siguiente y verificar el puerto de MySQL sea 3306.



**Figura 20-D:** Puerto MySQL.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

23. Revisar que el puerto donde recibe los comandos Alfresco es 50500, clic en siguiente.

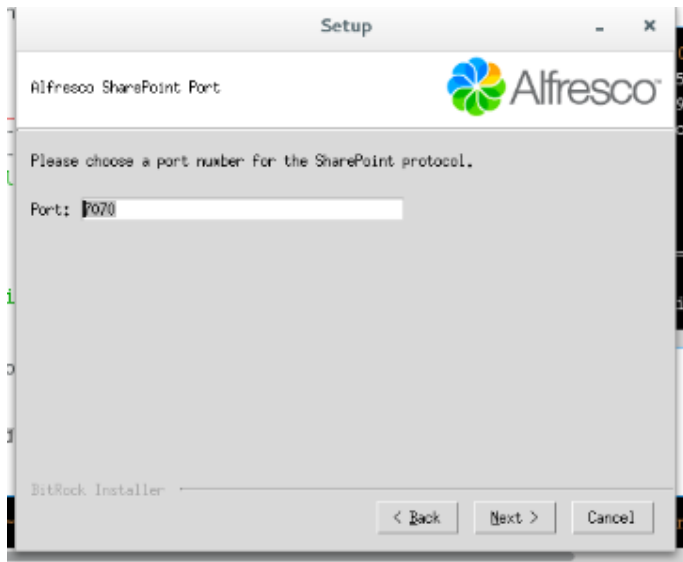


**Figura 21-D:** Puerto comandos.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

24. Chequear el puerto de SharePoint.





**Figura 22-D:** Puerto SharePonit.

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

25. Abrir los puertos que se usan en Alfresco con los siguientes comandos.

```
firewall-cmd --add-port=8080/tcp -permanent
```

```
firewall-cmd --add-port=8443/tcp -permanent
```

```
firewall-cmd --add-port=7070/tcp -permanent
```

```
firewall-cmd --add-port=8086/tcp -permanent
```

```
firewall-cmd --reload
```

26. Verificar que Alfresco está corriendo de forma adecuada.

27. Abrir el navegador preferido.

28. Colocar en la barra de direcciones: localhost:8086/alfresco

29. Introducir el usuario y contraseña creado en la instalación de Alfresco.

30. Dirigirse a la pestaña en la parte izquierda de My Home

31. Clic en Sitios.

32. Clic en crear carpetas.

33. Crear carpetas con nombre: “Agua Potable”, “Alcantarillado”, “Bodega” y “Auditoria”.

34. Dirigirse a la carpeta “Agua Potable” y dentro de ella crear las carpetas con nombres de: “AtencionCliente”, “JefeAguaPotable”, “JefeCuadrilla”, “Inspector”.

35. Dirigirse a la carpeta “Alcantarillado” y dentro de ella crear las carpetas con nombres de: “AtencionCliente”, “JefeAlcantarillado”, “JefeCuadrilla”, “Inspector”.

Configuración de Tomcat Bundle

En la configuración de Bonita Motor o Tomcat Bundle existen dos partes como lo son: servidor y base de datos. El proceso que se siguió es el siguiente:

Base de datos.

La base de datos por defecto que utiliza Bonita es H2, pero por requerimientos del usuario se procede a migrar la base a una más conocida como lo es PostgreSQL para ello seguir los pasos que se muestran.

1. Crear una base de datos donde funcionará la base de Bonita Motor.
2. Ir a PgAdmin clic derecho sobre una base de datos creada y escoger la opción “Nueva base de datos”
3. Llenar los campos que se piden como:
4. Nombre: bonitaprocess
5. Owner: postgres
6. Ir al archivo de postgresql “postgresql.conf” en la dirección: /var/lib/pgsql/9.1/data
7. gedit postgresql.conf
8. Editar el archivo donde aparece la frase “max\_prepared\_transactions” cambiar el valor de 0 por otro por ejemplo 100.
9. Editar el archivo donde aparece la frase “max\_connections” cambiar el valor de 0 por otro por ejemplo 100.

Tomcat Bundle.

1. Editar el archivo server.xml.
2. cd /opt/BonitaBPM/BonitaTomcatBundle7.3.2/conf/
3. gedit server.xml
4. Comentar la siguiente línea.
5. 

```
<Listener      className="org.bonitasoft.tomcat.H2Listener"      tcpPort="9091"
      baseDir="${org.bonitasoft.h2.database.dir}" start="true" />
```
6. Escoger el driver de la base de datos que va a usar Bonita Motor.
7. cp /opt/BonitaBPM/BonitaTomcatBundle7.3.2/lib/Bonita / postgresql-9.3-1102-jdbc41 /opt/BonitaBPM/BonitaTomcatBundle7.3.2/setup/lib
8. Editar el archivo bitronix-resources.properties
9. cd /opt/BonitaBPM/BonitaTomcatBundle7.3.2/conf/
10. gedit bitronix-resources.properties
11. Comentar con # la líneas que vienen por defecto de la base de datos H2.

12. Des comentar el ejemplo de la base de datos que se va a usar y anotar los datos correspondientes en resources.ds1, en este caso:
13. user=postgres
14. password=bpm
15. serverName=localhost
16. portNumber=5432
17. databaseName=bonitaprocess
18. Editar el srchivo bonita.xml.
19. cd /opt/BonitaBPM/BonitaTomcatBundle7.3.2/conf/Catalina/localhost
20. gedit bonita.xml
21. Comentar la base por defecto H2 con <!-- y --> alrededor de las líneas.
22. Des comentar los ejemplos con la base de datos que se va a usar en este caso postgresql, en resources.ds1.
23. user=postgres
24. password=bpm
25. serverName=localhost
26. portNumber=5432
27. databaseName=bonitaprocess

Editar los puertos por donde java se está ejecutando, siguiendo:

```

-->
<Server port="8006" shutdown="SHUTDOWN">
  <Listener className="org.apache.catalina.startup.VersionLoggerListener" />
  <!-- Security listener. Documentation at /docs/config/listeners.html
  <Listener className="org.apache.catalina.security.SecurityListener" />
  -->

  <!-- A "Connector" represents an endpoint by which requests are received
  and responses are returned. Documentation at :
  Java HTTP Connector: /docs/config/http.html (blocking & non-blocking)
  Java AJP Connector: /docs/config/ajp.html
  APR (HTTP/AJP) Connector: /docs/apr.html
  Define a non-SSL HTTP/1.1 Connector on port 8080
  -->
  <Connector port="8081" protocol="HTTP/1.1"
    connectionTimeout="20000"
    redirectPort="8444" />
  <!-- A "Connector" using the shared thread pool-->

  <!-- Define an AJP 1.3 Connector on port 8009 -->
  <Connector port="8010" protocol="AJP/1.3" redirectPort="8444" />

```

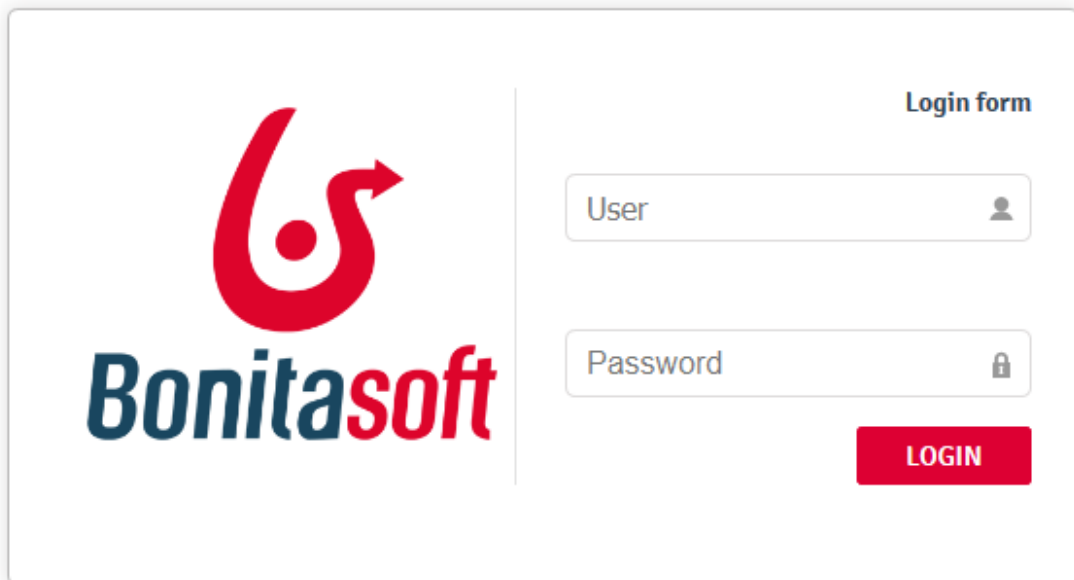
**Figura 23-D:** Puertos tomcat.

**Fuente:** (<https://crunchify.com/how-to-run-multiple-tomcat-instances-on-one-server/>)

1. Editar el archivo setenv.sh.
2. cd /opt/BonitaBPM/BonitaTomcatBundle7.3.2/bin/

3. `gedit setenv.sh`
4. cambiar la base por defecto que usa Bonita H2 por “postgres” en la línea donde aparece: `DB_OPTS`.
5. Iniciar Bonita Motor.
6. `cd /opt/BonitaBPM/BonitaTomcatBundle7.3.2/`
7. `./bonita-start.sh`

Pantalla de inicio de Bonita Motor.

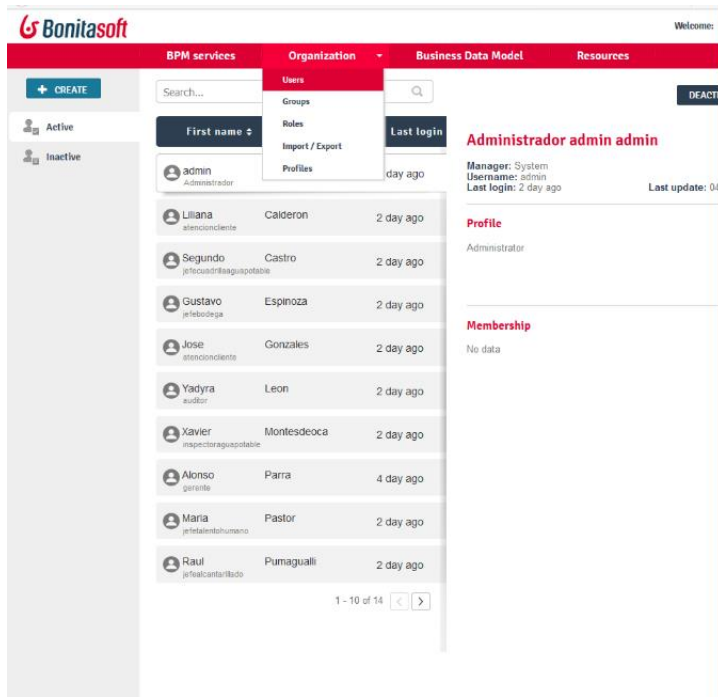


The image shows a login interface for Bonita Motor. On the left side, there is a large red logo consisting of a stylized '6' with an arrow pointing right, and the word 'Bonitasoft' in blue and red text below it. On the right side, there is a 'Login form' with two input fields: 'User' (with a user icon) and 'Password' (with a lock icon). A red button labeled 'LOGIN' is located at the bottom right of the form.

**Figura 23-D:** Loguin.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

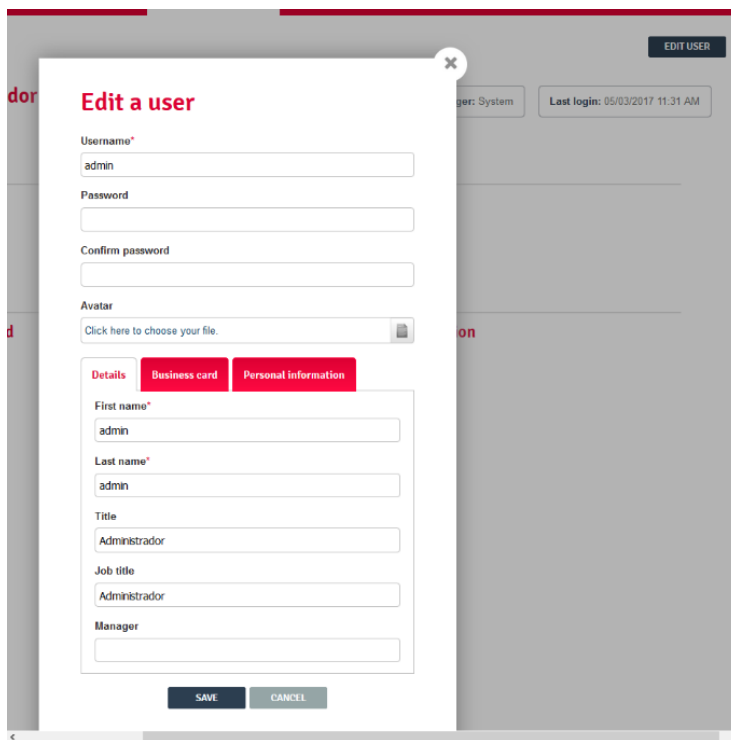
1. Introducir en User: `install` y en Password: `install`, este es el usuario técnico que es el primero en crearse y el que puede crear usuarios y muchas más funcionalidades, pero es recomendable no usarlo más que para crear un usuario administrador.
2. Clic en la opción Organization clic en User



**Figura 24-D: Organización.**

Realizado por: Moreno Mario. 2017

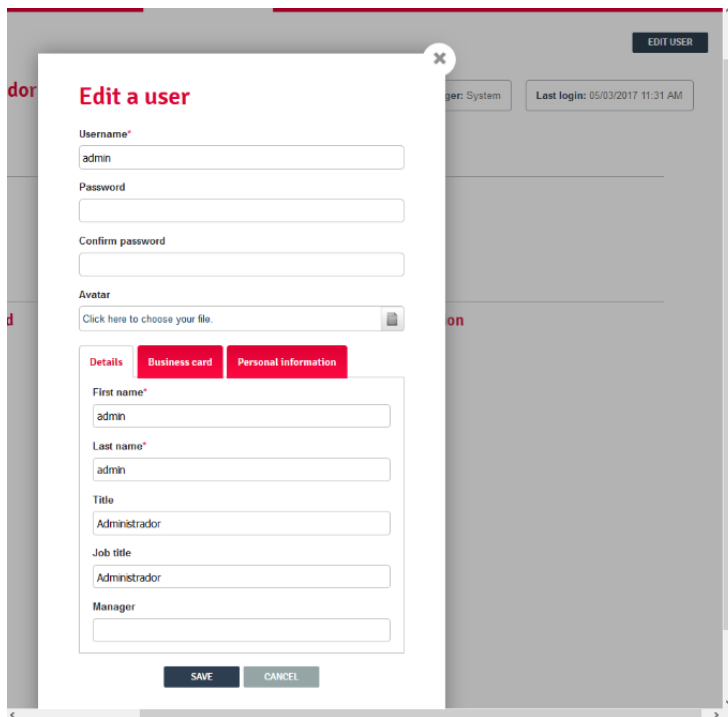
3. Llenar lo que se solicita con los datos siguientes.



**Figura 25-D: Ingresar usuario.**

Realizado por: Moreno Mario. 2017

4. Ingresar con el usuario creado.



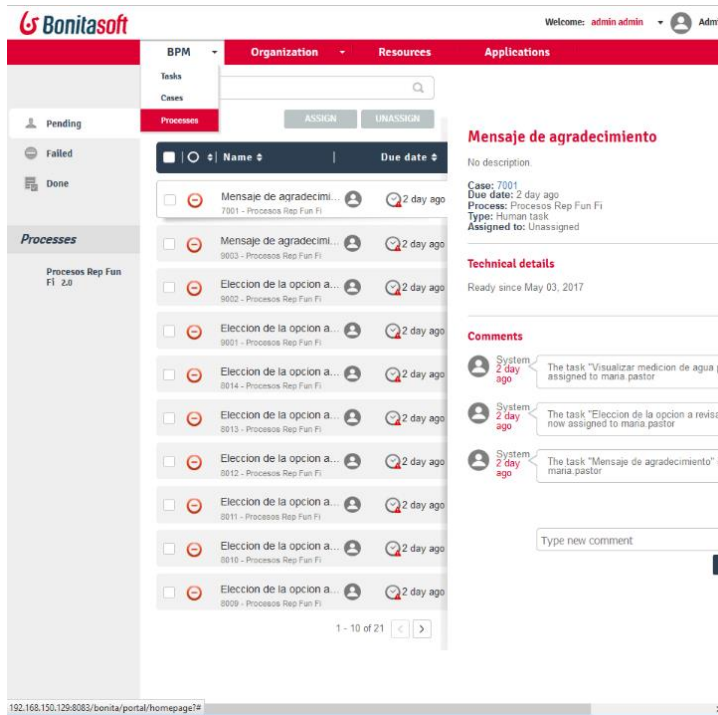
The image shows a web application interface with a modal window titled "Edit a user". The modal contains several input fields and tabs. The "Details" tab is active, showing fields for Username (admin), Password, Confirm password, Avatar (with a file upload button), First name (admin), Last name (admin), Title (Administrador), Job title (Administrador), and Manager. There are "SAVE" and "CANCEL" buttons at the bottom. In the background, a user profile card is visible with the name "ger: System" and "Last login: 05/03/2017 11:31 AM". An "EDIT USER" button is also visible in the top right corner of the background interface.

**Figura 26-D:** Guardar usuario.

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

Instalar el proceso para su producción.

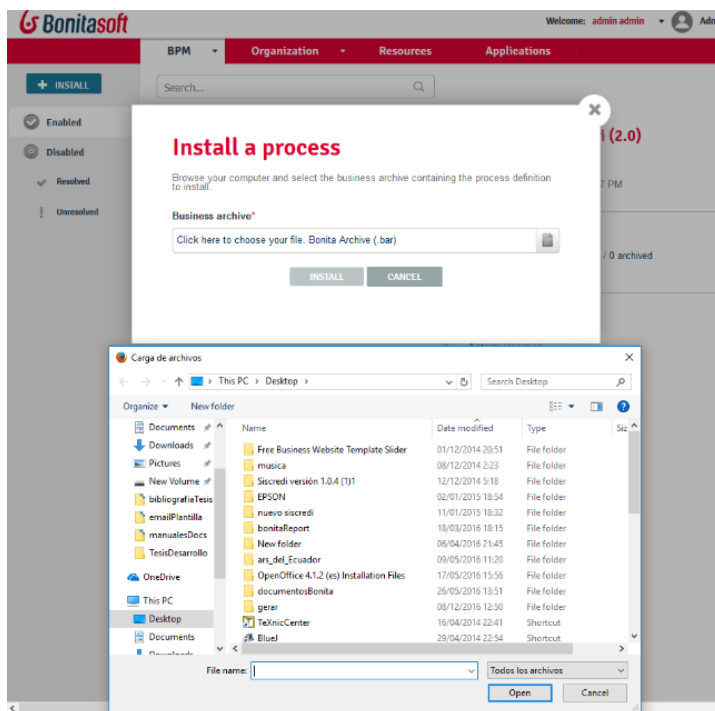
1. Clic en BPM, clic en Process



**Figura 27-D:** Instalar proceso.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

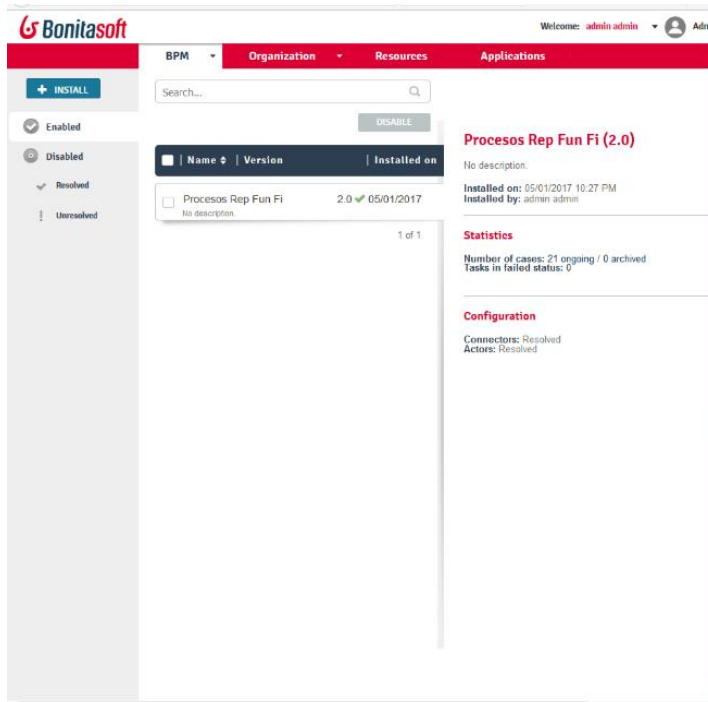
2. Clic en + Install.
3. Buscar el archivo .bar generado



**Figura 28-D:** Importar organización.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

4. Clic en Enable para habilitar el proceso.



**Figura 29-D:** Habilitar proceso.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

## Anexo E: Documentos Scrum.

Sprint 0 – Autenticación de Usuarios.

**Tabla 01-E:** Autenticación de Usuarios.

Sprint 0 – Autenticación de Usuario.	
ID	Descripción
1	Como actor participante del proceso necesito entrar a la aplicación BPM para realizar mis tareas.
2	Como administrador necesito autenticarme para cumplir con las tareas administrativas del proceso en la aplicación BPM.
3	Como programador necesito ingresar a la plataforma de Bonita como usuario técnico para poder crear realizar tareas técnicas.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Sprint 1 – Iniciar un proceso.

**Tabla 02-E:** Iniciar un proceso.

Sprint 1 – Iniciar un proceso.	
ID	Descripción
1	Como personal de atención al cliente necesito llenar un formulario con los datos que el usuario tiene para la reparación.
2	Como jefe de departamento necesito ver los datos de la reparación y adjuntar los míos en ser necesario.



3	Como jefe de cuadrilla necesito ver los datos de la reparación y adjuntar los míos en caso de ser necesario.
4	Como inspector necesito ver los datos de la reparación y llenar el formulario de la inspección.
5	Como jefe de cuadrilla necesito decidir si una reparación está terminada o no.
6	Como jefe de cuadrilla necesito llenar un formulario de solicitud de materiales si una reparación NO está terminada.
7	Como auditor encargado de las reparaciones necesito ver los datos de la reparación y dar una respuesta de la auditoría.
8	Como bodeguero encargado necesito ver los datos de la reparación, los materiales solicitados y dar una respuesta de la entrega de materiales..
9	Como jefe de departamento necesito ver la respuesta de la auditoría realizada.
10	Como inspector necesito ver las observaciones de la entrega de materiales.
11	Como programador necesito saber cómo Bonita interactúa con las variables y su paso por los formularios de cada actor.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Sprint 2 - Historial.

**Tabla 03-E:** Historial.

Sprint 2 –Historial.	
ID	Descripción
1	Como actor participante del proceso necesito ver los procesos que he realizado.
2	Como programador requiero de la información pertinente de Bonita para capturar las funcionalidades que trae consigo.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Sprint 3 – Registros automáticos.

**Tabla 04-E:** Registros automáticos.

Sprint 3 – Registros automáticos.	
ID	Descripción
1	Como personal de atención al cliente necesito generar un registro para el jefe de departamento con los datos de la reparación.
2	Como jefe de departamento necesito generar un registro para el jefe de cuadrilla.
3	Como jefe de cuadrilla necesito generar un registro al inspector encargado de la inspección.
4	Como jefe de departamento necesito generar un registro para el encargado de bodega en caso de ser necesario.
5	Como jefe de cuadrilla necesito hacer un registro al auditor encargado de la reparación.
6	Como programador necesito saber cómo se realizan las conexiones con sistemas externos de Bonita con las variables del proceso y la manera de realizarlo de forma automática.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Sprint 4 – Asignación.

**Tabla 05-E:** Asignación.

Sprint 4 – Asignación.	
ID	Descripción
1	Como jefe de departamento necesito asignar a el jefe de cuadrilla encargado para el proceso.

2	Como jefe de cuadrilla necesito asignar al inspector para que realice la constatación física de la reparación.
3	Como programador requiero de investigación de la API de Bonita para la concatenación de las variables del proceso y su interacción con sus campos.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Sprint 5 – Notificaciones.

**Tabla 06-E:** Notificaciones.

Sprint 5 – Notificaciones.	
ID	Descripción
1	Como actor participante del proceso de reparaciones requiero que se me envíe una notificación al correo electrónico de la institución para informarme de la reparación.
2	Como actor participante necesito que se me alerte que no he revisado una solicitud de reparación al correo institucional.
3	Como programador necesito conocer la conexión de mensajería que tiene Bonita y la posibilidad de realizar plantillas con lenguaje de etiquetas.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Sprint 6 – Administrador.

**Tabla 07-E:** Administrador.

Sprint 6 – Administrador.	
ID	Descripción
1	Como jefe del departamento de sistemas de la EP EMAPAR necesito tener un usuario de tipo administrador que pueda realizar tareas diferentes del resto de usuarios.
2	Como programador requiero conocer los tipos de usuario de Bonita y sus funciones específicas.
3	Como jefe de talento humano y gerente de la EP EMAPAR necesito saber el desempeño de las solicitudes de las reparaciones realizadas.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Desarrollo del Sprint 0.

Historia de usuario HU01-0.

**Tabla 08-E:** HU01-0.

HU01-0: Como actor participante del proceso necesito entrar a la aplicación BPM para realizar mis tareas.			
Descripción	La EP EMAPAR requiere que en la aplicación BPM del proceso de reparaciones los actores que participan en el puedan ingresar a la misma con un usuario y una contraseña para realizar sus tareas específicas.		
Valor del negocio	Importante.		
Puntos estimados	25	Puntos Reales	26
Criterio de aceptación	Al ingresar los nombres de usuario y contraseña correcta ingresar a las tareas indicadas.		
Tareas	T1-HU01-0: reunión con directivos para encontrar el número de actores del proceso. T2-HU01-0: reunión con directivos del departamento de sistemas para convenir los nombres de usuarios y contraseñas. T3-HU01-0: análisis de la información de las reuniones.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU02-0.

**Tabla 09-E:** HU02-0.

HU02-0: Como administrador necesito autenticarme para cumplir con las tareas administrativas del proceso en la aplicación BPM.			
Descripción	La EP EMAPAR requiere que en la aplicación BPM del proceso de reparaciones, a su vez el jefe del departamento de sistema requiere que exista un usuario de tipo administrador.		
Valor del negocio	Importante.		
Puntos estimados	15	Puntos Reales	18
Criterio de aceptación	Al ingresar los nombres de usuario y contraseña correcta del administrador ingresar a las tareas indicadas.		
Tareas	T1-HU02-0: reunión con directivos del departamento de sistemas para convenir los nombres de usuarios y contraseñas. T2-HU02-0: análisis de la información de las reuniones.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU03-0.

**Tabla 10-E:** HU03-0.

HU03-0: Como programador necesito ingresar a la plataforma de Bonita como usuario técnico para poder crear realizar tareas técnicas.			
Descripción	El programador debe tener la capacidad de investigar cómo se crea un usuario de tipo administrador en la plataforma seleccionada.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	40	Puntos Reales	40
Criterio de aceptación	Al ingresar los nombres de usuario y contraseña del usuario técnico en forma correcta ingresar a las tareas indicadas.		
Tareas	T1-HU03-0: investigación en la documentación de Bonita acerca de los tipos de usuarios que existen y los que se pueden crear. T2-HU03-0: análisis de la información de las reuniones.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Desarrollo del Sprint 1.

Historia de usuario HU01-1.

**Tabla 11-E:** HU01-1.

HU01-1: Como personal de atención al cliente necesito llenar un formulario con los datos que el usuario tiene para la reparación.			
Descripción	Permitir al usuario de atención al cliente llenar un formulario que se presente en la pantalla del computador con los datos que el cliente le proporciona.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	25	Puntos Reales	27
Criterio de aceptación	Al ingresar datos proporcionados por el cliente y enviar al jefe elegido.		
Tareas	T1-HU01-1: investigación en la documentación de Bonita acerca de los formularios que proporciona. T2-HU01-1: análisis de la información de la documentación. T3-HU01-1: reunión con el personal de atención al cliente y reunir los datos que se receptan para una reparación. T4-HU01-1: creación del formulario de atención al cliente.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU02-1.

**Tabla 12-E:** Historia de usuario HU02-1.

HU02-1: Como jefe de departamento necesito ver los datos de la reparación y adjuntar los míos en ser necesario			
Descripción	Permitir al jefe de departamento ver los datos de la solicitud de reparación y lograr la adjunción de los datos necesarios para ayudar a la solicitud hecha.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	3	Puntos Reales	9
Criterio de aceptación	Al ingresar datos proporcionados por el jefe y enviar al jefe de cuadrilla encargado.		
Tareas	T1-HU02-1: investigación en la documentación de Bonita acerca del paso de loa variables y sus propiedades. T2-HU02-1: análisis de la información de la documentación. T3-HU02-1: reunión con los jefes de departamento y reunir los datos que se adjunta para una reparación. T4-HU02-1: investigación de la variable que adjunta documentos en Bonita. T5-HU02-1: creación del formulario del jefe de departamento.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU03-1.

**Tabla 13-E:** Historia de usuario HU03-1.

HU03-1: Como jefe de cuadrilla necesito ver los datos de la reparación y adjuntar los míos en caso de ser necesario.			
Descripción	Permitir al jefe de cuadrilla ver los datos de la solicitud de reparación, el dato adjunto por el jefe de departamento y lograr la adjunción de los datos necesarios para ayudar a la solicitud hecha.		
Valor del negocio	Al ingresar datos proporcionados por el jefe de cuadrilla y enviar inspector encargado.		
Puntos estimados	1	Puntos Reales	2
Criterio de aceptación	Al ingresar datos proporcionados por el jefe de cuadrilla y enviar al inspector para la constatación física.		
Tareas	T1-HU03-1: reunión con los jefes de cuadrilla y reunir los datos que se adjunta para una reparación. T2-HU03-1: creación del formulario de los datos de reparación de jefe de cuadrilla.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU04-1.

**Tabla 14-E:** Historia de usuario HU04-1.

HU04-1: Como inspector necesito ver los datos de la reparación y llenar el formulario de la inspección.			
Descripción	Permitir al usuario inspector ver los datos de la reparación y los datos que ayuden de los jefes y llenar un formulario de la constatación física.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	2	Puntos Reales	14

Criterio de aceptación	Al ingresar datos proporcionados por el cliente y enviar al jefe elegido.
Tareas	T1-HU04-1: reunión con los inspectores y reunir los datos que se receiptan para una constatación física de una reparación. T2-HU04-1: creación del formulario de los datos de reparación del inspector. T3-HU04-1: creación del formulario de ingreso de los datos de constatación física.

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU05-1.

**Tabla 15-E:** Historia de usuario HU05-1.

HU05-1: Como jefe de cuadrilla necesito decidir si una reparación está terminada o no.			
Descripción	Permitir al jefe de cuadrilla tomar la decisión de terminar o continuar una reparación constatando la inspección física por el inspector a cargo.		
Valor del negocio	Al ingresar datos proporcionados por el inspector, ingresar los datos de la inspección y enviar al jefe de cuadrilla de la constatación física.		
Puntos estimados	6	Puntos Reales	9
Criterio de aceptación			
Tareas	T1-HU05-1: investigación en la documentación de Bonita acerca de las compuertas que proporciona. T2-HU05-1: análisis de la información de la documentación. T3-HU05-1: creación del formulario de decisión de jefe de cuadrilla.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU06-1.

**Tabla 16-E:** Historia de usuario HU06-1.

HU06-1: Como jefe de cuadrilla necesito llenar un formulario de solicitud de materiales si una reparación NO está terminada.			
Descripción	Permitir al jefe de cuadrilla llenar un formulario que se presente en la pantalla del computador con los datos para una solicitud de materiales.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	20	Puntos Reales	27
Criterio de aceptación	Al ingresar datos proporcionados por el jefe de cuadrilla y enviar al encargado de bodega.		
Tareas	T1-HU06-1: investigación en la documentación de Bonita acerca de los tipos de variables y widgets que proporciona. T2-HU06-1: análisis de la información de la documentación. T3-HU06-1: creación del formulario de solicitud de materiales.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU07-1.

**Tabla 17-E:** Historia de usuario HU07-1.

HU07-1: Como auditor encargado de las reparaciones necesito ver los datos de la reparación y dar una respuesta de la auditoria.	
Descripción	Permitir al auditor encargado ver los datos de la reparación hecha y dar una respuesta después de haber hecho la auditoria.

Valor del negocio			
Puntos estimados	3	Puntos Reales	5
Criterio de aceptación	Al observar los datos, ingresar la respuesta de la auditoria y enviar al jefe de departamento.		
Tareas	T1-HU07-1: creación del formulario de auditoria.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU08-1.

**Tabla 18-E:** Historia de usuario HU08-1.

HU08-1: Como bodeguero encargado necesito ver los datos de la reparación, los materiales solicitados y dar una respuesta de la entrega de materiales.			
Descripción	Permitir al encargado de bodega ver datos relevantes para la reparación, materiales a solicitar e ingresar una respuesta de los materiales.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	3	Puntos Reales	3
Criterio de aceptación	Al ingresar datos proporcionados por el bodeguero encargado, observar los datos de la reparación y enviar al jefe elegido.		
Tareas	T1-HU08-1: reunión con el encargado de bodega y reunir los datos que se desea para entregar materiales. T2-HU08-1: creación del formulario de bodega.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU09-1.

**Tabla 19-E:** Historia de usuario HU09-1.

HU09-1: Como jefe de departamento necesito ver la respuesta de la auditoría realizada.			
Descripción	Permitir al jefe de departamento observar la respuesta de la auditoria de reparación hecha.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	3	Puntos Reales	3
Criterio de aceptación	Al observar la respuesta dada por el auditor encargado de reparaciones.		
Tareas	T1-HU09-1: creación del formulario de respuesta de auditoria a jefe de departamento.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU10-1.

**Tabla 20-E:** Historia de usuario HU10-1.

HU10-1: Como inspector necesito ver las observaciones de la entrega de materiales.			
Descripción	Permitir al inspector ver las observaciones de bodega en la solicitud de materiales.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	2	Puntos Reales	10
Criterio de aceptación	Al presentarse las observaciones dadas por el encargado de bodega en la solicitud de materiales.		
Tareas	T1-HU10-1: investigación en la documentación de Bonita acerca de los formularios que proporciona. T2-HU10-1: creación del formulario de respuesta del encargado de bodega.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU11-1.

**Tabla 21-E:** Historia de usuario HU11-1.

HU11-1: Como programador necesito saber cómo Bonita interactúa con las variables y su paso por los formularios de cada actor.			
Descripción	El conocimiento del programador al realizar el ingreso y muestra de las variables que necesita para los formularios de cada actor..		
Valor del negocio			
Puntos estimados	12	Puntos Reales	25
Criterio de aceptación	Al entender como es el funcionamiento de las variables de Bonita y su uso con los formularios y los widgets.		
Tareas	T1-HU11-1: investigación en la documentación de Bonita acerca de los formularios que proporciona. T2-HU11-1: análisis de la información de la documentación.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Desarrollo del Sprint 2.

Historia de usuario HU01-2.

**Tabla 22- E:** Historia de usuario HU01-2.

HU01-2: Como actor participante del proceso necesito ver los procesos que he realizado.			
Descripción	Permitir al usuario ver de forma correcta las tareas que ha realizado en el proceso.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	40	Puntos Reales	30
Criterio de aceptación	Al observar las tareas que ha realizado el usuario.		
Tareas	T1-HU01-2: investigación en la documentación de Bonita acerca de las propiedades de los formularios y como obtener su historial. T2-HU01-2: análisis de la información de la documentación.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU02-2.

**Tabla 23-E:** Historia de usuario HU02-2.

HU02-2: Como programador requiero de la información pertinente de Bonita para capturar las funcionalidades que trae consigo.			
Descripción	Permitir la capacitación del programador en las funcionalidades de Bonita.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	20	Puntos Reales	15
Criterio de aceptación	Al ingresar datos proporcionados por el cliente y enviar al jefe elegido.		
Tareas	T1-HU02-1: investigación en la documentación de Bonita acerca de la configuración de la plataforma de Bonita y su instalación. T2-HU02-1: análisis de la información de la documentación. T3-HU02-1: reunión con el personal del departamento de sistemas para solicitar una capacitación acerca de Bonita.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

### Desarrollo del Sprint 3.

#### Historia de usuario HU01-3.

**Tabla 24-E:** Historia de usuario HU01-3.

HU01-3: Como personal de atención al cliente necesito generar un registro para el jefe de departamento con los datos de la reparación.			
Descripción	Generar de forma automática un registro con los datos del formulario y mostrar al jefe de departamento elegido.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	12	Puntos Reales	35
Criterio de aceptación	Al observar en el formulario del jefe de departamento el registro de atención al cliente.		
Tareas	T1-HU01-3: investigación en la documentación de Bonita acerca de las conexiones a programas externos y su uso de variables a estos. T2-HU01-3: análisis de la información de la documentación. T3-HU01-3: crear el formulario para que se muestre el registro generado automáticamente en el formulario del jefe de departamento.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

#### Historia de usuario HU02-3.

**Tabla 25-E:** Historia de usuario HU02-3.

HU02-3: Como jefe de departamento necesito generar un registro para el jefe de cuadrilla			
Descripción	Generar de forma automática un registro con los datos del formulario y mostrar al jefe de cuadrilla elegido de parte del jefe de departamento.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	8	Puntos Reales	18
Criterio de aceptación			
Tareas	T1-HU01-3: crear el formulario para que se muestre el registro generado automáticamente en el formulario del jefe de departamento.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

#### Historia de usuario HU03-3.

**Tabla 26-E:** Historia de usuario HU03-3.

HU03-3: Como jefe de cuadrilla necesito generar un registro al inspector encargado de la inspección.			
Descripción	Generar de forma automática un registro con los datos del formulario y mostrar al inspector elegido de parte del jefe de cuadrilla.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	5	Puntos Reales	8
Criterio de aceptación			
Tareas	T1-HU03-3: crear el formulario para que se muestre el registro generado automáticamente en el formulario del inspector.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017



Historia de usuario HU04-3.

**Tabla 27-E:** Historia de usuario HU04-3.

HU04-3: Como jefe de departamento necesito generar un registro para el encargado de bodega en caso de ser necesario.			
Descripción	Generar de forma automática un registro con los datos del formulario y mostrar al encargado de bodega de parte del jefe de cuadrilla.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	5	Puntos Reales	5
Criterio de aceptación			
Tareas	T1-HU04-3: crear el formulario para que se muestre el registro generado automáticamente en el formulario del encargado de bodega.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU05-3.

**Tabla 28-E:** Historia de usuario HU05-3.

HU05-3: Como jefe de cuadrilla necesito hacer un registro al auditor encargado de la reparación.			
Descripción	Generar de forma automática un registro con los datos del formulario y mostrar al auditor encargado de parte del jefe de cuadrilla.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	5	Puntos Reales	5
Criterio de aceptación			
Tareas	T1-HU05-3: crear el formulario para que se muestre el registro generado automáticamente en el formulario del auditor encargado.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU06-3.

**Tabla 29-E:** Historia de usuario HU06-3.

HU06-3: Como programador necesito saber cómo se realizan las conexiones con sistemas externos de Bonita con las variables del proceso y la manera de realizarlo de forma automática.			
Descripción	Capacitación al programador encargado de la aplicación BPM.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	45	Puntos Reales	45
Criterio de aceptación			
Tareas	T1-HU06-3: reunión con el personal de Bonita para solicitar capacitación. T2-HU06-3: análisis de la información de la reunión.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Desarrollo del Sprint 4.

Historia de usuario HU01-4.

**Tabla 30-E:** Historia de usuario HU01-4.

HU01-4: Como jefe de departamento necesito asignar a el jefe de cuadrilla encargado para el proceso.			
Descripción	La persona con el cargo de jefe de cuadrilla debe mostrarse disponible para seleccionarlo y que continúe con las tareas correspondientes del proceso de reparaciones.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	20	Puntos Reales	21
Criterio de aceptación	Al observar y sea posible seleccionar al jefe de cuadrilla desde el formulario del jefe de departamento.		
Tareas	T1-HU01-3: consulta del trabajo con los actores de una organización en Bonita. T2-HU01-3: análisis de la información de la consulta. T3-HU01-3: crear en el formulario del jefe de departamento el elemento que ayude a la selección del jefe de cuadrilla correspondiente.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU02-4.

**Tabla 31-E:** Historia de usuario HU02-4..

HU02-4: Como jefe de cuadrilla necesito asignar al inspector para que realice la constatación física de la reparación			
Descripción	Al observar y sea posible seleccionar al inspector desde el formulario del jefe de cuadrilla.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	10	Puntos Reales	10
Criterio de aceptación			
Tareas	T1-HU02-3: investigación en la documentación de Bonita acerca la organización y sus actores. T2-HU02-3: análisis de la información de la documentación. T3-HU02-3: crear en el formulario del jefe de cuadrilla el elemento necesario para la selección del inspector.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU03-4.

**Tabla 32-E:** Historia de usuario HU03-4.

HU03-4: Como programador requiero de investigación de la API de Bonita para la concatenación de las variables del proceso y su interacción con sus campos.			
Descripción	Capacitación las funciones necesarias que proporciona la API de Bonita.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	50	Puntos Reales	50
Criterio de aceptación	Capacidad del programador para usar las funciones que se necesitan en la aplicación.		
Tareas	T1-HU04-3: investigación en la documentación de Bonita acerca de la API de Bonita. T2-HU04-3: análisis de la información de la documentación.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Desarrollo del Sprint 5.

Historia de usuario HU01-5.

**Tabla 33-E:** Historia de usuario HU01-5.

HU01-5: Como actor participante del proceso de reparaciones requiero que se me envíe una notificación al correo electrónico de la institución para informarme de la reparación.			
Descripción	El usuario necesita del envío de un e-mail al suyo institucional para informarle acerca de la solicitud de reparaciones.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	30	Puntos Reales	40
Criterio de aceptación	Al llegar un e-mail de información al correo del usuario que corresponde.		
Tareas	T1-HU01-5: crear la conexión hacia la mensajería que se necesita. T2-HU01-5: consultar la posibilidad de enviar correos electrónicos a personas específicas por medio de la API de Bonita. T3-HU01-5: crear el formato con lenguaje de etiquetas para los mensajes.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU02-5.

**Tabla 34-E:** Historia de usuario HU02-5.

HU02-5: Como actor participante necesito que se me alerte que no he revisado una solicitud de reparación al correo institucional.			
Descripción	El usuario del proceso al no revisar su solicitud de reparación pendiente necesita que se le informe por medio de un email.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	20	Puntos Reales	42
Criterio de aceptación	Al llegar un email al correo del usuario que no ha revisado la solicitud de reparación pendiente, en un cierto tiempo.		
Tareas	T1-HU02-5: consulta de las líneas de código para encontrar al actor que no ha revisado su solicitud de reparación. T2-HU02-5: análisis de la información de la consulta. T3-HU02-5: crear el formato con lenguaje de etiquetas para los mensajes.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU03-5.

**Tabla 35-E:** Historia de usuario HU03-5.

HU03-5: Como programador necesito conocer la conexión de mensajería que tiene Bonita y la posibilidad de realizar plantillas con lenguaje de etiquetas.			
Descripción	Capacitación al programador acerca de la conexión de mensajería con Bonita.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	30	Puntos Reales	41
Criterio de aceptación	Capacidad del programador para aplicar lo aprendido en la aplicación.		

Tareas	T1-HU03-5: consulta de la conexión de Bonita con mensajería externa y su capacidad de enviar mensajes con formato. T2-HU03-5: análisis de la información de la consulta.
--------	---

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Desarrollo del Sprint 6.

Historia de usuario HU01-6.

**Tabla 36-E:** Historia de usuario HU01-6.

HU01-6: Como jefe del departamento de sistemas de la EP EMAPAR necesito tener un usuario de tipo administrador que pueda realizar tareas diferentes del resto de usuarios.			
Descripción	El jefe del departamento de sistemas requiere del uso del usuario de tipo administrador en la plataforma de Bonita.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	15	Puntos Reales	11
Criterio de aceptación	Al lograr ingresar como usuario de tipo administrador a la plataforma de Bonita.		
Tareas	T1-HU01-6: Crear usuario de tipo administrador.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU02-6.

**Tabla 37-E:** Historia de usuario HU02-6.

HU02-6: Como programador requiero conocer los tipos de usuario de Bonita y sus funciones específicas.			
Descripción	Capacitación en el ámbito de los usuarios que Bonita presenta al programador.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	15	Puntos Reales	15
Criterio de aceptación	Al tener la posible interpretación de la creación de un usuario de tipo administrador en Bonita.		
Tareas	T1-HU02-5: consultar en la documentación de Bonita acerca de los tipos y funciones de usuarios. T2-HU02-5: interpretación de la información de la consulta hecha.		

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Historia de usuario HU03-6.

**Tabla 38-E:** Historia de usuario HU03-6.

HU03-6: Como jefe de talento humano y gerente de la EP EMAPAR necesito saber el desempeño de las solicitudes de las reparaciones realizadas.			
Descripción	El jefe de talento humano y el gerente de la empresa necesita de la revisión del desempeño de las solicitudes realizadas por los clientes.		
Valor del negocio			
Puntos estimados	50	Puntos Reales	65
Criterio de aceptación	Al lograr interpretar los datos que se tienen y presentar un registro del mismo con dichos datos.		
Tareas	T1-HU03-5: reunión con el jefe de talento humano para revisar la forma en que se mide el desempeño de las solicitudes de reparaciones.		

	T2-HU03-5: interpretar lo más importante tratado en la reunión. T3-HU01-5: crear el registro de desempeño de las solicitudes de reparaciones.
--	--

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Pruebas de aceptación.

Sprint 0.

**Tabla 39-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 01: Autenticación actor del proceso.	
Código de HU: HU01-1	
Descripción de HU: Como actor participante del proceso necesito entrar a la aplicación BPM para realizar mis tareas.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Ingresar nombre y contraseña de usuario que consta en la organización. Ingresar nombre y contraseña de usuario que no consta en la organización.	Ingreso a la bandeja de entrada de Bonita. Mensajes que esta incorrecto el usuario.
Observaciones:	

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 40-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 02: Autenticación administrador.	
Código de HU: HU02-1	
Descripción de HU: Como administrador necesito autenticarme para cumplir con las tareas administrativas del proceso en la aplicación BPM.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Ingresar nombre y contraseña de usuario administrador.	Ingreso a la bandeja de entrada de administrador de Bonita.
Observaciones:	

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 41-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 03: Usuario técnico.	
Código de HU: HU03-1	
Descripción de HU: Como programador necesito ingresar a la plataforma de Bonita como usuario técnico para poder crear realizar tareas técnicas.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Ingresar nombre y contraseña del usuario técnico correcto.	Ingreso a la bandeja de entrada de Bonita dl usuario técnico.
Observaciones:	

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Sprint 1.

**Tabla 42-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 01: Formulario Atención al cliente.	
Código de HU: HU01-1	
Descripción de HU: Como personal de atención al cliente necesito llenar un formulario con los datos que el usuario tiene para la reparación.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Llenar todos los datos del formulario y pulsar enviar. No llenar los datos del formulario y presionar enviar.	Desaparición del formulario enviado. Mensaje de los datos que son obligatorios sin enviar el formulario.
Observaciones:	

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 43-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 02: jefe departamento ver datos.	
Código de HU: HU02-1	
Descripción de HU: Como jefe de departamento necesito ver los datos de la reparación y adjuntar los míos en ser necesario.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Una vez ingresado los datos de atención al cliente mostrar la tarea a realizar. Adjuntar datos necesarios. No adjuntar datos.	Ver los datos de la reparación solicitada. Adjuntar datos en el formulario. No se adjunta ningún dato.
Observaciones:	

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 44-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 03: jefe cuadrilla ver datos.	
Código de HU: HU03-1	
Descripción de HU: Como jefe de cuadrilla necesito ver los datos de la reparación y adjuntar los míos en caso de ser necesario.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Una vez ingresado los datos de atención al cliente y jefe de cuadrilla mostrar la tarea a realizar. Adjuntar datos necesarios. No adjuntar datos.	Ver los datos de la reparación solicitada. Adjuntar datos en el formulario. No se adjunta ningún dato.
Observaciones:	

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 45-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 04: inspector formulario.	
Código de HU: HU04-1	
Descripción de HU: Como inspector necesito ver los datos de la reparación y llenar el formulario de la inspección	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado

Una vez ingresado los datos de atención al cliente y jefe de cuadrilla mostrar la tarea a realizar. Ingreso de datos en el formulario y pulsar enviar. No ingresar datos en el formulario y pulsar enviar.	Ver los datos de la reparación solicitada. Desaparición del formulario ingresado. Mostrar mensaje de campos obligatorios y no enviar formulario.
Observaciones:	

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 46-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 05: Decisión jefe cuadrilla.	
Código de HU: HU05-1	
Descripción de HU: Como jefe de departamento necesito decidir si una reparación está terminada o no.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Al pulsar si y enviar. Al pulsar no y enviar.	Se va el formulario a auditoria. Se va el formulario a llenar solicitud de materiales.
Observaciones:	

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 47-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 06: formulario de materiales.	
Código de HU: HU06-1	
Descripción de HU: Como jefe de departamento necesito llenar un formulario de solicitud de materiales si una reparación NO está terminada.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Llenar el formulario con los materiales y pulsar enviar.	Desaparición del formulario y enviado a encargado de bodega.
Observaciones:	

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 48-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 07: respuesta auditoria.	
Código de HU: HU07-1	
Descripción de HU: Como auditor encargado de las reparaciones necesito ver los datos de la reparación y dar una respuesta de la auditoria.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Solicitud de auditoría realizada. Ingreso de respuesta de la auditoria y pulsar enviar.	Mostrar datos de solicitud a auditar. Desaparición de formulario y respuesta enviada a jefe de departamento.
Observaciones:	

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 49-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 08: encargado bodega respuesta.	
Código de HU: HU08-1	
Descripción de HU: Como bodeguero encargado necesito ver los datos de la reparación, los materiales solicitados y dar una respuesta de la entrega de materiales.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Solicitud de materiales realizada. Ingreso de respuesta de la bodega y pulsar enviar.	Mostrar datos de solicitud de materiales. Desaparición de formulario y respuesta enviada al inspector.
Observaciones:	

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

**Tabla 50-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 09: jefe de departamento – auditoria.	
Código de HU: HU09-1	
Descripción de HU: Como jefe de departamento necesito ver la respuesta de la auditoría realizada.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Solicitud de auditoría realizada y respondida.	Observar en el formulario del jefe de departamento la respuesta de auditoria.
Observaciones:	

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

**Tabla 51-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 10: observaciones bodega – inspector.	
Código de HU: HU10-2	
Descripción de HU: Como inspector necesito ver las observaciones de la entrega de materiales.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Solicitud de materiales realizada y respondida.	Observar en el formulario del inspector la respuesta de auditoria.
Observaciones:	

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

**Tabla 52-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 11: conocimiento variables Bonita.	
Código de HU: HU11-1	
Descripción de HU: Como programador necesito saber cómo Bonita interactúa con las variables y su paso por los formularios de cada actor.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Capacitación variables Bonita.	Interpretación y práctica de la capacitación hecha.
Observaciones:	

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017



Sprint 2.

**Tabla 53-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 01: historial actor.	
Código de HU: HU01-2	
Descripción de HU: Como actor participante del proceso necesito ver los procesos que he realizado.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Al hacer una tarea de cualquier actor.	Mostrar la actividad que ha realizado.
Observaciones:	

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

**Tabla 54-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 02: conocimiento funciones.	
Código de HU: HU02-2	
Descripción de HU: Como programador requiero de la información pertinente de Bonita para capturar las funcionalidades que trae consigo.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Capacitación de formularios y sus funcionalidades.	Asimilación de la capacitación.
Observaciones:	

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

Sprint 3.

**Tabla 55-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 01: registro atención cliente.	
Código de HU: HU01-3	
Descripción de HU: Como personal de atención al cliente necesito generar un registro para el jefe de departamento con los datos de la reparación.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Al enviar el formulario crear un registro al jefe de departamento adecuado.	En el formulario del jefe de departamento aparece el registro con los datos de la reparación.
Observaciones:	

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

**Tabla 56-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 02: registro jefe de cuadrilla.	
Código de HU: HU02-3	
Descripción de HU: Como jefe de departamento necesito generar un registro para el jefe de cuadrilla.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Al enviar el formulario crear un registro al jefe de cuadrilla adecuado.	En el formulario del jefe de cuadrilla aparece el registro con los datos de la reparación.

Observaciones:

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 57-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 03: registro inspector.	
Código de HU: HU03-3	
Descripción de HU: Como jefe de cuadrilla necesito generar un registro al inspector encargado de la inspección.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Al enviar el formulario crear un registro al inspector adecuado.	En el formulario del inspector aparece el registro con los datos de la reparación.
Observaciones:	

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 58-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 04: registro bodega.	
Código de HU: HU04-3	
Descripción de HU: Como jefe de departamento necesito generar un registro para el encargado de bodega en caso de ser necesario.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Al enviar el formulario crear un registro al encargado de bodega.	En el formulario del encargado de bodega aparece el registro con los datos de la reparación y los materiales.
Observaciones:	

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 59-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 05: registro auditoria.	
Código de HU: HU05-3	
Descripción de HU: Como jefe de cuadrilla necesito hacer un registro al auditor encargado de la reparación.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Al enviar el formulario crear un registro al auditor encargado.	En el formulario del auditor encargado aparece el registro con los datos de la reparación.
Observaciones:	

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 60-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 06: conocimiento conexiones programas externos.	
Código de HU: HU06-3	
Descripción de HU: Como programador necesito saber cómo se realizan las conexiones con sistemas externos de Bonita con las variables del proceso y la manera de realizarlo de forma automática.	
Estado: Superado	

Evento	Valor esperado
Capacitación de conexiones a openOffice, como mostrar en pdf los registros, creación de documentos.	Interpretación y práctica de la capacitación hecha.
Observaciones:	

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Sprint 4.

**Tabla 61-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 01: asignar jefe cuadrilla.	
Código de HU: HU01-4	
Descripción de HU: Como jefe de departamento necesito asignar al jefe de cuadrilla encargado para el proceso.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Dando clic sobre el widget de selección de jefe de cuadrilla.	Aparecer el nombre del jefe de cuadrilla apropiado.
Observaciones:	

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 62-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 02: asignar inspector.	
Código de HU: HU02-4	
Descripción de HU: Como jefe de cuadrilla necesito asignar al inspector para que realice la constatación física de la reparación.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Dando clic sobre el widget de selección de inspector.	Aparecer el nombre del inspector apropiado.
Observaciones:	

Realizado por: Moreno Mario. 2017

**Tabla 63-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 03: conocimiento API Bonita.	
Código de HU: HU03-4	
Descripción de HU: Como programador requiero de investigación de la API de Bonita para la concatenación de las variables del proceso y su interacción con sus campos	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Capacitación de la API de Bonita	Interpretación y práctica de la capacitación hecha.
Observaciones:	

Realizado por: Moreno Mario. 2017

Sprint 5.

**Tabla 64-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 01: alerta email actor.	

Código de HU: HU01-5	
Descripción de HU: Como actor participante del proceso de reparaciones requiero que se me envíe una notificación al correo electrónico de la institución para informarme de la reparación.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Iniciar un proceso y hacer las tareas indicadas del proceso.	En la bandeja de entrada del actor participante aparezca un email de información de la solicitud del proceso.
Observaciones:	

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

**Tabla 65-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 02: revisión alerta actor.	
Código de HU: HU02-5	
Descripción de HU: Como actor participante necesito que se me alerte que no he revisado una solicitud de reparación al correo institucional.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Al no revisar un actor su solicitud de reparaciones en un determinado tiempo.	Email aparecerá en la bandeja de entrada de correo electrónico como una alerta de revisión.
Observaciones:	

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

**Tabla 66-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 03: conocimiento mensajería Bonita.	
Código de HU: HU03-5	
Descripción de HU: Como programador necesito conocer la conexión de mensajería que tiene Bonita y la posibilidad de realizar plantillas con lenguaje de etiquetas.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Capacitación de conexiones a mensajería y enviar emails a personas determinadas.	Interpretación y práctica de la capacitación hecha.
Observaciones:	

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

Sprint 6.

**Tabla 67-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 01: administrador jefe sistemas.	
Código de HU: HU01-6	
Descripción de HU: Como jefe del departamento de sistemas de la EP EMAPAR necesito tener un usuario de tipo administrador que pueda realizar tareas diferentes del resto de usuarios.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Indicar los nombre de usuario y contraseña correctos de administrador.	Iniciar sesión como administrador. Mostrar mensajes de usuario y contraseña incorrecta.

Indicar los nombre de usuario y contraseña NO correctos de administrador.	
Observaciones:	

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

**Tabla 68-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 02: conocimiento usuarios Bonita.	
Código de HU: HU02-6	
Descripción de HU: Como programador requiero conocer los tipos de usuario de Bonita y sus funciones específicas.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Capacitación de usuarios y funcionalidades de estos en bonita portal.	Interpretación y práctica de la capacitación hecha.
Observaciones:	

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017

**Tabla 69-E:** Ficha Prueba.

Ficha de prueba	
Prueba – 03: desempeño de reparaciones.	
Código de HU: HU03-6	
Descripción de HU: Como jefe de talento humano y gerente de la EP EMAPAR necesito saber el desempeño de las solicitudes de las reparaciones realizadas.	
Estado: Superado	
Evento	Valor esperado
Al iniciar el proceso de revisión de desempeño.	Mostrar el registro de desempeño según la opción que desee.
Observaciones:	

**Realizado por:** Moreno Mario. 2017