

**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA WEB DE APOYO PARA LA  
ADMINISTRACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE BECAS GESTIONADOS POR  
JUNAEB**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL EN COMPUTACIÓN**

**JAVIER ANDRÉS CAMPOS CUEVAS**

**PROFESOR GUÍA:  
SERGIO F. OCHOA DELORENZI**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
BENJAMÍN BUSTOS CÁRDENAS  
ANDRÉS FARÍAS RIQUELME**

**SANTIAGO DE CHILE  
ENERO 2011**

## Resumen Ejecutivo

JUNAEB es la institución gubernamental que se encarga de gestionar varios de los programas de becas otorgados por el gobierno con dineros del estado.

Los sistemas informáticos que actualmente soportan los procesos que realiza la JUNAEB presentan varios problemas, entre los cuales se destacan:

- a) **Interoperabilidad.** Existe más de un sistema para varias becas, los cuales fueron creados de manera independiente para soportar los cambios del negocio, por lo que no permiten interoperabilidad entre ellos, dificultando así la toma de decisiones.
- b) **Funcionalidades no integradas.** El más importante de los sistemas actuales, que controla la mayoría de los procesos, no es capaz de gestionar pagos. Para pagar se migran datos a otro sistema que sí procesa pagos. Realizar esta tarea manual cada mes resulta muy tediosa, y además puede provocar errores.
- c) **Procesos manuales.** Aún existen procesos críticos que no son soportados por ningún sistema, de los cuales destacan: la consolidación de pagos, donde cada encargado debe consolidar y revisar las cuotas que van a pago; y el proceso de consolidación de convenios, en donde se actualiza la información de los estudiantes a partir de una carga masiva de datos.

En este documento se describe el proyecto cuyo objetivo es construir un sistema que permita a la JUNAEB la ejecución de los procesos asociados a la administración de los beneficios de manera integral, con la captura y manejo de la información relacionada para su gestión en línea. En particular, el sistema contempla:

- a) Diseño y construcción de un **repositorio único para la información del estudiante**
- b) Soporte para los **procesos críticos**: difusión, postulación, revisión, asignación, pagos y seguimiento de los programas y sus beneficiarios.
- c) **Seguimiento** en línea de los estados de los procesos, estados de los beneficiarios y sus pagos, y estados de las cuentas de presupuesto para las becas.

## Índice

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Resumen Ejecutivo .....                                        | 2  |
| 1 Introducción .....                                           | 4  |
| 1.1 Contexto .....                                             | 4  |
| 1.2 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas .....               | 5  |
| 1.3 Motivación .....                                           | 5  |
| 1.4 Objetivos .....                                            | 6  |
| 2 Trabajo Realizado .....                                      | 8  |
| 2.1 Análisis de la Situación Previa .....                      | 8  |
| 2.2 Planificación .....                                        | 8  |
| 2.2.1 Equipo de Trabajo .....                                  | 8  |
| 2.2.2 Metodologías de Desarrollo .....                         | 10 |
| 2.2.3 Etapas e Hitos .....                                     | 11 |
| 2.3 Levantamiento de Requerimientos .....                      | 12 |
| 2.3.1 Alcance de la Solución .....                             | 13 |
| 2.3.2 Usuarios del Sistema .....                               | 13 |
| 2.3.3 Características de la Infraestructura .....              | 14 |
| 2.3.4 Casos de Uso .....                                       | 15 |
| 2.3.5 Requerimientos de Usuario .....                          | 17 |
| 2.4 Diseño de la Solución .....                                | 21 |
| 2.4.1 Procesos .....                                           | 21 |
| 2.4.2 Arquitectura .....                                       | 24 |
| 2.4.3 Componentes .....                                        | 26 |
| 2.4.4 Modelo de Datos .....                                    | 32 |
| 2.5 Solución Implementada .....                                | 35 |
| 3 Resultados Esperados y Obtenidos .....                       | 49 |
| 4 Conclusiones y Trabajo a Futuro .....                        | 52 |
| 5 Bibliografía .....                                           | 54 |
| 6 Anexos .....                                                 | 55 |
| 6.1 Anexo I. Componentes desarrolladas por Javier Campos ..... | 55 |

# 1 Introducción

## 1.1 Contexto

JUNAEB, la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas se encarga, entre otras cosas, de **administrar los programas de becas** otorgados por el gobierno con recursos del estado, tarea que implica:

- La **creación** y **configuración** de un beneficio. Cada beneficio tiene sus propias características y propiedades que definen su comportamiento: a **quién** se entrega el beneficio, por ejemplo: estudiantes destacados, estudiantes en riesgo social, estudiantes de alguna etnia particular, etc.; **cómo** se entrega el beneficio, por ejemplo: pago de arancel, dinero en efectivo, alojamiento, alimentación, etc.); **cuándo** se entrega, por ejemplo: semestralmente, mensualmente, etc. Generalmente, las características de un beneficio vienen estipuladas por documentos oficiales emitidos por el gobierno, por lo que JUNAEB sólo debe acatar dichos requerimientos.
- La **operación** de los procesos. En general, las operaciones de cada beneficio son: **difusión** de información; **selección** de estudiantes, proceso que se divide en tres sub-procesos (postulación/renovación, revisión y asignación); **revalidación** del beneficio (para becas que requieran validación periódica de ciertas condiciones sobre el estudiante); y **pago** del beneficio. Estos procesos son generales a las becas y sólo varían en la forma en que se realizan, por dar un ejemplo: hay becas cuya postulación es por formulario, mientras que hay otras becas en que los postulantes/renovantes son ingresados en nóminas (listados) por parte del gobierno.
- Y el **control** de operación de cada beneficio. El control sobre la operación de los procesos es realizado a través de reportes y listados que genera el sistema a partir de filtros ingresados por los usuarios.

Una de las tareas más importantes es sin duda el manejo y control del presupuesto asignado por Decreto de Ley a las distintas becas. Actualmente, JUNAEB administra alrededor de 17 programas de becas, controlando un presupuesto de más de \$100.000.000 y alcanzando una cobertura de 1,2 millones de niños aproximadamente<sup>1</sup>. La importancia de esta tarea radica en el riesgo de gestionar dineros del estado.

Por otra parte, la institución, para obtener información fidedigna y así poder validar los datos de los estudiantes, solicita información a otras instituciones, tales como el MINEDUC, el MIDEPLAN, la CONADI, entre otras. Por lo tanto, la interoperabilidad exigida no es sólo a nivel interno, sino que abarca la integración con otras plataformas a través de convenios institucionales.

Estas son las principales razones por las que JUNAEB licitó la construcción de un sistema para la *administración de los programas de manera integral*, que cuente con un *repositorio de información único, actualizado y confiable*.

---

<sup>1</sup> Cifras correspondientes a los Programas de Becas solamente, para el año 2008 [2].

## 1.2 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

- **Arquitectura de Appliance:** Arquitectura “a la medida”. Para este documento, el término se refiere a que el servidor a utilizar debe ser dimensionado en base a las características de la aplicación.
- **Producto Estratégico:** Un producto estratégico es una modalidad de beneficio definido por el gobierno. Cada beca está compuesta por uno o más productos estratégicos, por ejemplo: la beca indígena (BI) está compuesta por los productos: BI enseñanza básica, BI enseñanza media y BI enseñanza superior.
- **Business Intelligence** (Inteligencia de Negocios): Conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa.
- **Data Warehouse:** Almacén de datos orientado a temas específicos, integrados, que varían en el tiempo, para apoyar el proceso de toma de decisiones de la dirección. En otras palabras, corresponde a una base de datos analítica.
- **J2EE** (Java 2 Platform, Enterprise Edition): Es una plataforma Java que define un estándar para desarrollar aplicaciones empresariales multicapa. La plataforma J2EE simplifica las aplicaciones empresariales basándolas en componentes modulares y estandarizadas, poniendo a disposición un completo set de servicios para dichas componentes y manejando muchos detalles del comportamiento de la aplicación de manera automática<sup>2</sup>.
- **JSF** (Java Server Faces): Es una tecnología que establece un estándar para construir interfaces de usuarios por el lado del servidor (capa controladora)<sup>3</sup>.
- **RAID:** Redundant Array of Independent Disks (Matriz Redundante de Discos Independientes). Se trata de una técnica utilizada en la construcción de sistemas de archivos tolerantes a fallos. Se dispone de varias unidades de discos conectadas entre sí, por medio de controladoras, de manera que si un disco falla, los datos que se encuentran en esa unidad no se pierdan sino que se reconstruyan a partir de otro disco del arreglo (disco de paridad).

## 1.3 Motivación

La administración de los programas de ayuda escolar que ofrece el gobierno es un tema de gran **interés** nacional, ya que tiene un impacto directo en la equiparación de oportunidades de acceso a la educación. En este sentido, el proyecto de título aborda un tema real de la sociedad que involucra la administración de las oportunidades ofrecidas a los estudiantes que más lo necesitan.

---

<sup>2</sup> Según el sitio oficial <http://java.sun.com/j2ee/overview.html>.

<sup>3</sup> Según el sitio oficial <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/javaserverfaces-139869.html>

La **complejidad** del proyecto radica en las *características requeridas* para el sistema: procesos de operación y seguimiento configurables, servicios para una gran cantidad de usuarios, interoperabilidad con otros sistemas, escalabilidad que exige el plan informático institucional, manejo de información en expansión, arquitectura orientada a servicios, entre otras cosas. Por otra parte, se debe considerar que la magnitud del proyecto requiere la utilización de *metodologías de trabajo* bien gestionadas, lo cual implica: administración de los riesgos, administración del equipo, administración del trabajo y administración del cliente.

La disposición de una buena herramienta **permitirá** a JUNAEB administrar de manera eficaz y eficiente la correcta distribución de la ayuda otorgada a los estudiantes de mayor necesidad del país, permitiendo además realizar control, seguimiento y evaluación sobre la aplicación de los programas.

Por otra parte, desde un punto de vista más general el sistema **resuelve** el problema de selección de subconjuntos de elementos bajo criterios configurables de comparación. Primero se definen los elementos junto con sus características, luego se configuran los criterios de comparación en base a dichas características, los cuales permiten generar un ranking de elementos, facilitando la selección de los mismos.

Desde el punto de vista **académico**, la construcción de la herramienta permite aportar con experiencias en la ingeniería de software.

## 1.4 Objetivos

El objetivo general de esta memoria es realizar *“el análisis, diseño y construcción de un sistema informático, que permita al JUNAEB la ejecución de los procesos asociados a la administración de los beneficios de manera integral, con la captura y manejo de la información relacionada para su gestión en línea”*.

Los objetivos específicos que se derivan del objetivo general, son los siguientes:

1. Construir una herramienta que soporte los principales procesos relativos a la administración de los programas y sus beneficiarios, es decir que permita: *a)* la administración del **presupuesto** para ejercer los beneficios; *b)* la **configuración y operación de las etapas** de postulación, renovación y asignación; *c)* la generación de un **ranking de estudiantes** para facilitar el proceso de asignación; y *d)* La **generación automática de pagos**.
2. Diseño y construcción de un **repositorio de información** único, actualizado y confiable para el sistema. La *unicidad* del repositorio aumenta la consistencia de la información, la integración con otros sistemas facilita la incorporación de información *actualizada y confiable* dentro de la aplicación, lo que permite la correcta validación de los datos de los alumnos. Además de la interoperabilidad, el repositorio contará con una *escalabilidad* tal que en el futuro permita la alimentación de un Data Warehouse para la institución.
3. **Seguimiento** de los procesos para facilitar la gestión. El sistema permitirá la generación de reportes que facilitarán las tareas de gestión tanto sobre la ejecución

de los procesos asociados al manejo de los beneficiarios como sobre el manejo de los recursos financieros asociados a cada programa.

## 2 Trabajo Realizado

En esta sección se presenta la ejecución del proyecto hasta la fecha.

### 2.1 Análisis de la Situación Previa

Actualmente la institución no cuenta con una plataforma informática integral que soporte las tareas llevadas a cabo por los departamentos involucrados en la administración de los beneficios: Departamento de Recursos, Departamento de Becas y Departamento de Informática. Es más, las herramientas que hoy se utilizan no tienen interoperabilidad entre ellas, lo que dificulta la administración de los beneficios tanto para operarlos como para realizar gestión sobre ellos, ya que la información no se maneja de manera integral, lo cual trae consigo graves dificultades, tales como: la información puede no ser consistente, puede no existir o puede no ser actual. Estas dificultades impactan directamente en el módulo de pagos, ya que al haber problemas de información se podría, eventualmente: entregar dinero a estudiantes que no corresponden, entregar dinero de más, o bien no entregar el dinero debido.

Por otra parte, la administración de los pagos, tarea del Departamento de Recursos, es llevada a cabo mediante planillas Excel y están separadas por producto estratégico. Estas planillas son consolidadas *manualmente* por cada encargado de beneficios, lo cual lleva a errores que dificultan el trabajo del Departamento de Recursos y que retrasan la entrega de los beneficios.

### 2.2 Planificación

Para asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto en los tiempos y costos acordados, se deben especificar tanto las metodologías de trabajo como también las políticas de gestión sobre el desarrollo del sistema.

La planificación fue realizada por el jefe del proyecto (Javier Campos) con el apoyo y supervisión del gerente de proyectos (Sebastián Beca).

#### 2.2.1 Equipo de Trabajo

El proyecto contempla la utilización, durante la etapa de construcción, de un equipo de trabajo integrado por seis ingenieros en computación<sup>4</sup>, el cual será gestionado por el jefe del proyecto, quien tiene la responsabilidad de organizar a los integrantes en cuanto a la ejecución de las tareas, además de alinear los esfuerzos en relación a los objetivos de cada etapa. El detalle del equipo y sus responsabilidades se aprecia en la Tabla 1.

---

<sup>4</sup> Inicialmente se trabajó además con un ingeniero civil industrial para apoyar el análisis de los procesos del cliente, en particular aportó en la especificación de reportes e indicadores.

**Tabla 1.** Integrantes del equipo y sus principales funciones

| Integrante        | Rol                            | Principales Funciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Javier Campos     | Jefe del Proyecto<br>Consultor | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar</li> <li>• Gestionar al cliente</li> <li>• Levantar requerimientos</li> <li>• Diseñar la solución</li> <li>• Dirigir al equipo durante la construcción, el testing, la capacitación y la puesta en marcha</li> <li>• Construir algunos módulos de la aplicación<sup>5</sup></li> <li>• Capacitar</li> <li>• Dirigir y ejecutar la puesta en marcha</li> </ul> |
| Jorge Rojas       | Analista<br>Consultor          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar en el diseño de la solución<sup>6</sup></li> <li>• Construir la aplicación</li> <li>• Capacitar</li> <li>• Ejecutar la puesta en marcha</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                |
| Mauricio Farah    | Analista<br>Consultor          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir la aplicación</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Renato San Martín | Analista<br>Consultor          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir la aplicación</li> <li>• Capacitar</li> <li>• Ejecutar la puesta en marcha</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Rosa Hormazabal   | Analista<br>Consultor Junior   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir la aplicación</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Claudio Sanhueza  | Analista<br>Consultor Junior   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir la aplicación</li> <li>• Capacitar</li> <li>• Ejecutar la puesta en marcha</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Julio Lobo        | Analista<br>Consultor Junior   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir la aplicación</li> <li>• Ejecutar la puesta en marcha</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Renzo Pruzzo      | Analista<br>Consultor          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar en el levantamiento de requerimientos</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

Para efectos de comunicación y gestión de la información dentro del equipo, se utilizan las **herramientas** descritas en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Herramientas de gestión de la información dentro del equipo

| Herramienta   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Jira          | Herramienta que permite la gestión en línea de proyectos, proporcionando: asignación y tracking de tareas a través de calendarios, registro de errores, administración de noticias, integración con svn, avisos al mail sobre actualización de tareas, entre otras funcionalidades. |
| Google-Cognus | Cognus tiene una cuenta Google como empresa, lo cual permite                                                                                                                                                                                                                        |

<sup>5</sup> Los módulos construidos por Javier Campos se especifican en el Anexo I.

<sup>6</sup> Cuando Jorge Rojas se incorporó al proyecto, la etapa de diseño ya llevaba dos semanas.

|             |                                                                                                                                   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | utilizar aplicaciones tales como: Cognus Mail sobre Gmail, Google Sites, entre otros.                                             |
| Google Docs | Conjunto de aplicaciones en línea para la edición y administración de documentos que permite el trabajo colaborativo sobre éstos. |

## 2.2.2 Metodologías de Desarrollo

Las metodologías y prácticas a utilizar en la construcción del sistema informático son:

- **Modelo de Cascada.** Como metodología general para el desarrollo del proyecto se utilizará el modelo de cascada debido a una restricción explícita en las bases técnicas de licitación. Este modelo general de cascada definirá los entregables de cada etapa.
- **Equipo Ágil.** Durante todo el proyecto se aplicarán conceptos y prácticas de metodologías ágiles que permitan mejorar el trabajo en equipo y así generar un producto de mayor calidad. Estas prácticas son:
  - a) **Reuniones semanales** con el objetivo de: exponer el trabajo realizado, opinar sobre lo que se ha hecho y lo que se debería hacer a continuación, intercambiar información para aumentar la productividad y evitar “islas de conocimiento”<sup>7</sup>, crear la sinergia necesaria para generar un buen producto.
  - b) **Programación en pares** para aumentar la productividad del equipo. Al trabajar en pares se tiene una visión más completa sobre los que se va produciendo, por lo que se aumenta la calidad de la solución. Esta práctica se utiliza sólo para algunas tareas cuya dificultad lo requiera.
  - c) **Tracking** de las tareas. Para efectos de realizar control y seguimiento se trabajará registrando las tareas de manera granular, indicando además el responsable y los tiempos asociados. Para el tracking se utiliza la herramienta Jira.
  - d) **Sin asignación de roles** para el trabajo de tareas específicas. Si bien existe un jefe de proyectos, se incentiva al trabajo en equipo como pares sin roles, en donde las tareas se distribuye como grupo y en demanda, asignando un responsable para cada tarea.
  - e) **Gestión de riesgos** de manera grupal, permitiendo elaborar mejores planes de contingencia al haber más personas para discutir las ideas.
- **Gestión del cliente.** Para la interacción con el cliente se definen una serie de políticas con el fin de regular el trabajo en conjunto:
  - a) **Gestión de Requerimientos.** Se definen políticas para la aceptación de los requerimientos. Además se especifica el protocolo que regula las solicitudes de

<sup>7</sup> Islas de conocimiento se refiere a integrantes del equipo que contienen información valiosa del negocio que nadie más posee.

cambio a los requerimientos con el fin de acotar el impacto que pueda provocar dicho cambio en la planificación inicial del proyecto.

- b) **Aseguramiento de la Calidad.** Por restricción del cliente, se deberá presentar el plan de aseguramiento de calidad (QA) con indicaciones de cómo aplicarlo, con el objetivo de que el personal de JUNAEB realice las pruebas de calidad sobre el sistema.

### 2.2.3 Etapas e Hitos

Por restricciones explícitas [1], este proyecto involucró la ejecución de siete etapas: Planificación, Análisis, Diseño, Construcción, Test, Capacitación y Producción. Y abarca una duración total de once meses. El detalle de la planificación se puede apreciar en la carta Gantt que se muestra en la Figura 1.

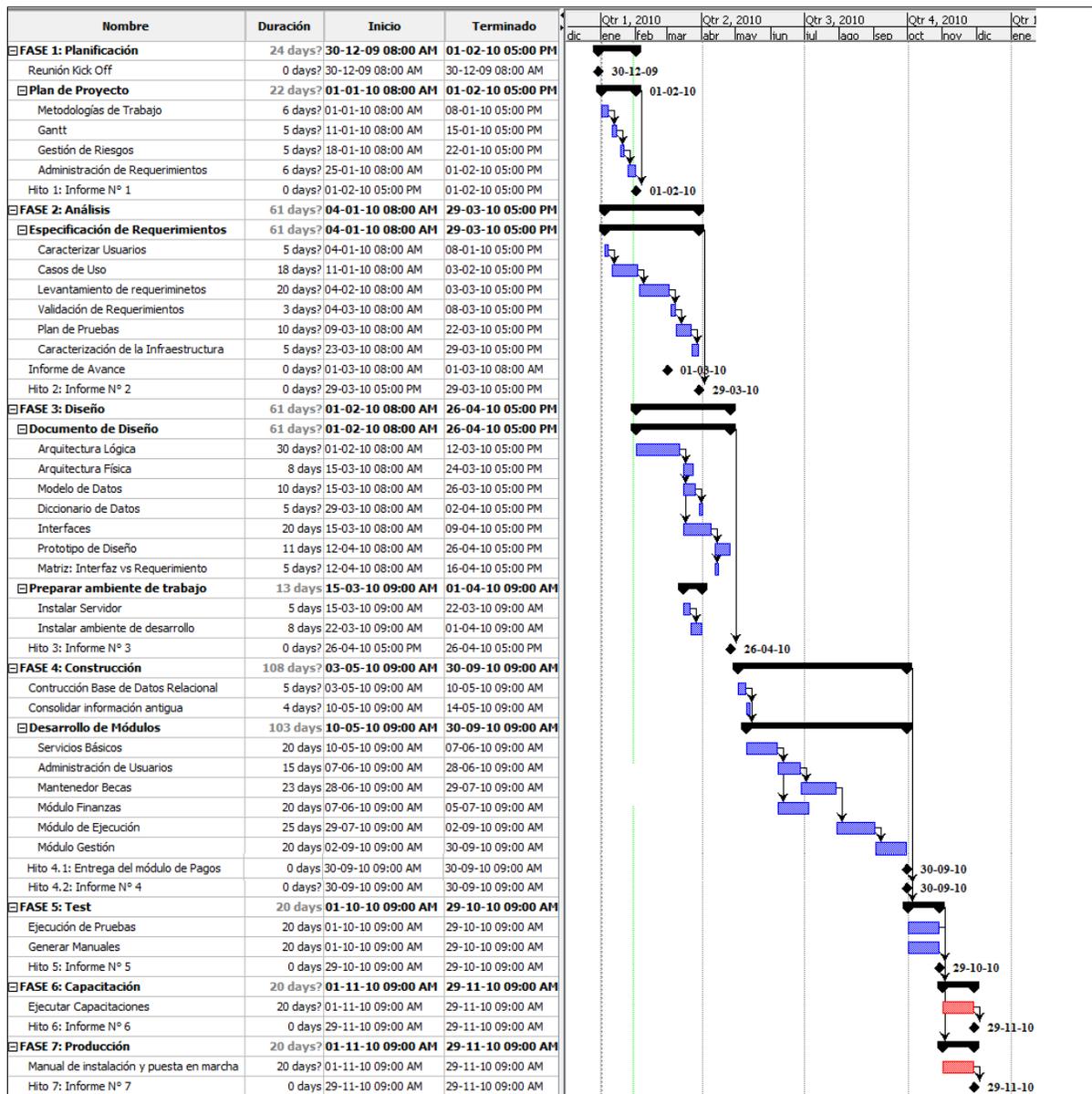


Figura 1. Carta Gantt inicial para el proyecto

En la Carta Gantt se aprecian los hitos entregables del proyecto, los cuales se detallan en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Resumen de hitos y entregables

| <b>Id</b>       | <b>Nombre</b>              | <b>Descripción</b>                                                                                                 | <b>Fecha</b> |
|-----------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Hito 1</b>   | Informe N° 1               | Corresponde al informe de planificación                                                                            | 01-02-10     |
| <b>Hito 2</b>   | Informe N° 2               | Documento de Especificación de Requerimientos                                                                      | 29-03-10     |
| <b>Hito 3</b>   | Informe N° 3               | Documento de Diseño del Sistema                                                                                    | 26-04-10     |
| <b>Hito 4.1</b> | Entrega de Módulo de Pagos | Corresponde a la entrega del módulo que gestiona los pagos de las becas                                            | 30-09-10     |
| <b>Hito 4.2</b> | Informe N° 4               | Informe de construcción del sistema                                                                                | 30-09-10     |
| <b>Hito 5</b>   | Informe N° 5               | Informe de resultados de la ejecución de los test. Además de los manuales de usuario, explotación y administración | 29-10-10     |
| <b>Hito 6</b>   | Informe N° 6               | Informe de capacitaciones                                                                                          | 29-11-10     |
| <b>Hito 7</b>   | Informe N° 7               | Informe de Producción                                                                                              | 29-11-10     |

## 2.3 Levantamiento de Requerimientos

El levantamiento de requerimientos fue realizado durante el período comprendido entre los meses de Enero y Marzo e involucró:

- **Análisis documental.** El principal documento de apoyo al levantamiento de requerimientos fue el documento de bases técnicas de licitación del sistema [1].
- **Reuniones con personal de JUNAEB.** Se realizaron reuniones para analizar la situación actual y comprender el negocio desde el punto de vista de los usuarios.
- **Talleres de casos de uso.** Para validar los casos de uso y así asegurar la correcta comprensión del negocio se realizaron talleres de historias de usuario.
- **Validaciones con prototipo de análisis.** Se construyó una maqueta para confirmar, en base a entrevistas, los requerimientos funcionales del sistema.
- **Documento de Requerimientos.** La etapa culmina con el hito de entrega del Documento de Especificación de Requerimientos [4].

En el Documento de Especificación de Requerimientos [4] se definen: el *alcance de la solución*, los *usuarios del sistema*, las *características de la infraestructura*, los *casos de uso*, los *requerimientos de usuario* y los *requerimientos de software*.

La tarea de analizar el negocio del cliente y levantar los requerimientos fue realizada por el jefe del proyecto con la ayuda de un ingeniero industrial, quien aportó en la especificación de los reportes e indicadores requeridos por los usuarios y el cliente.

### 2.3.1 Alcance de la Solución

Contempla el desarrollo de una *herramienta web* que sirva de *apoyo a los procesos* de operación y control de entrega de los beneficios administrados por el Departamento de Becas de JUNAEB, además de los procesos de *administración de presupuesto* de las becas, realizada por el Departamento de Recursos. Además, el sistema debe ser *extensible* tanto para permitir la evolución de los programas como para la creación de nuevos. También debe soportar la *interoperabilidad* necesaria para la comunicación con otros sistemas de información que facilitan la actualización de datos de estudiantes. El sistema contempla manejar los datos de los estudiantes en un *repositorio único y actualizado*. La solución se entrega además en modalidad de *appliance*, es decir, se debe comprar y configurar *hardware a la medida* para el sistema a construir. Se aclara además que: El *sistema no contempla* el desarrollo de un Data Warehouse, ni desarrollo de BI, ni implementación de Factura Electrónica, y tampoco Firma Electrónica.

### 2.3.2 Usuarios del Sistema

Los principales perfiles de usuarios del sistema son ocho y se describen en la Tabla 4.

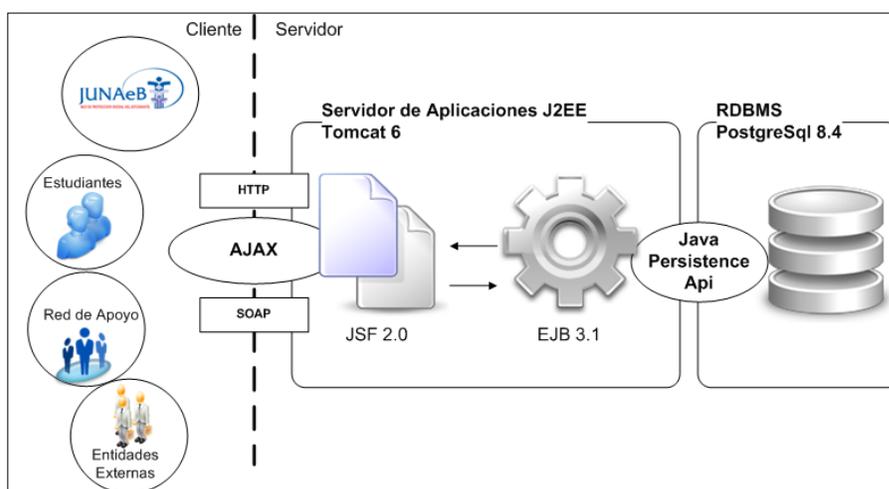
**Tabla 4.** Perfiles de usuario del sistema

| Ambiente           | Perfil                    | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dirección Nacional | Administrador del Sistema | Realiza la configuración de parámetros básicos para el funcionamiento del sistema, como por ejemplo: administrar las regiones y sus provincias, administrar las entidades externas, administrar los usuarios, perfiles y sus respectivos permisos de acceso a las funcionalidades del sistema, entre otros. Posee los permisos para realizar cualquier funcionalidad del sistema (súper usuario).                                           |
|                    | Administrador de Recursos | Realiza las tareas de administración de los recursos necesarios para ejecutar los programas de becas. Administra las configuraciones básicas que permiten liquidar un beneficio. Asigna el presupuesto para las becas según la Ley de Presupuesto. Se encarga de ejecutar las órdenes de pago que liquidan los beneficios al cierre de un periodo. Supervisa la utilización de los recursos financieros asociados a los programas de becas. |
|                    | Administrador de Becas    | Realiza todas las tareas que permiten la administración de los programas de becas. Administra los parámetros de configuración necesarios para el manejo de los beneficios: crea y modifica las becas con sus configuraciones de ejecución.                                                                                                                                                                                                  |
|                    | Encargado de Becas        | Realiza todas las tareas que permiten administrar una beca particular. Opera todos los procesos relativos al manejo de los programas de becas y sus beneficiarios. Realiza todas las actividades inherentes a las distintas etapas: difusión, postulación/renovación,                                                                                                                                                                       |

|                    |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                 | selección, ejecución y evaluación.                                                                                                                                                                                                                            |
| Dirección Regional | Administrador Regional de Becas | Realiza las funcionalidades propias de supervisión y control de gestión sobre los procesos de administración de becas, focalizado a una región particular.                                                                                                    |
|                    | Encargado Regional de Becas     | Realiza las tareas de administración para una beca particular, acotado a su región.                                                                                                                                                                           |
| Red de Apoyo       | Operario de Apoyo               | Es un usuario intermediario entre JUNAEB y los beneficiarios. Realiza las tareas que permiten postular o renovar a un estudiante. Ingresa las apelaciones de los estudiantes. Completa y envía formularios con retroalimentación para el control operacional. |
| Externo            | Entidad de Ejecución            | Realiza las tareas de envío de retroalimentación sobre la ejecución de los procesos. Completa y envía formularios con retroalimentación para el control operacional.                                                                                          |

### 2.3.3 Características de la Infraestructura

El diseño arquitectónico del sistema sigue un modelo basado en componentes y está distribuido en capas que permiten mantener el modelo de negocio separado de la capa de persistencia y de los controladores de las vistas. Por temas de robustez, experiencia y herramientas que ofrece, se eligió J2EE como plataforma de desarrollo (ver Figura 2), sobre la cual se utilizan algunas herramientas de EJB 3.1 para el manejo de objetos del negocio y también se utiliza JSF para el manejo de la capa vista. Además, se utiliza PostgreSQL 8.4 como base de datos y Apache Tomcat 6 como servidor de aplicaciones.



**Figura 2.** Vista global de la Arquitectura Conceptual del Sistema

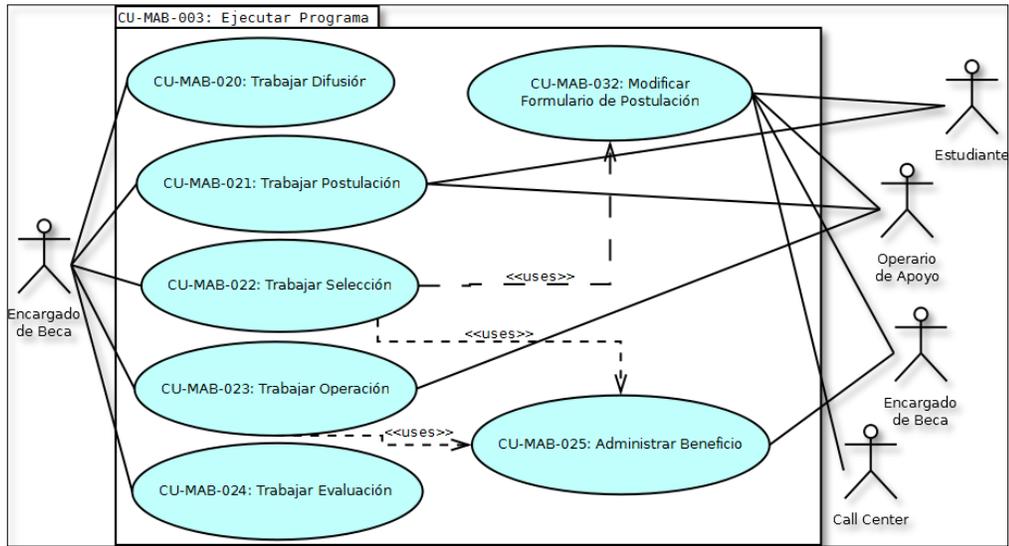
Por otra parte, el servidor en donde se pondrá en producción el sistema se describe en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Características técnicas del servidor que soportará el sistema

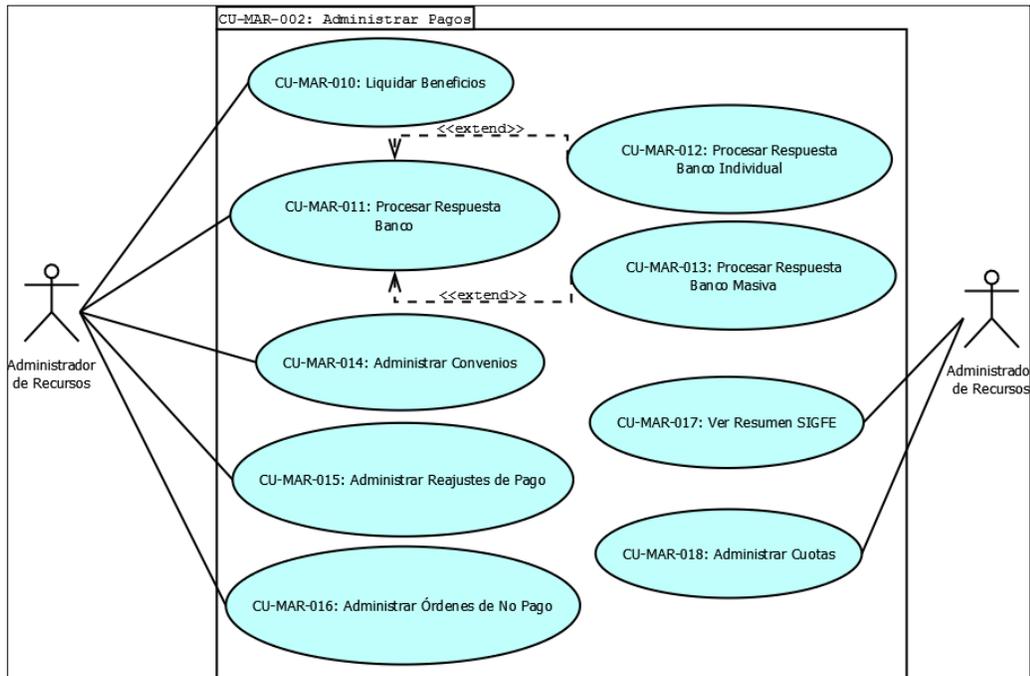
|                                                 |                                                                                                             |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Marca y Modelo del Servidor</b>              | Dell PowerEdge R510                                                                                         |
| <b>Sistema Operativo</b>                        | Ubuntu 10.04 Server Edition LTS (Long Term Support)                                                         |
| <b>Memoria RAM</b>                              | 12 GB (3x4GB), 1333MHz Dual Ranked RDIMMs optimizadas para 1 procesador                                     |
| <b>Procesador</b>                               | 1 procesador Intel® Xeon® E5530, 2.4Ghz, 8M Cache, 5.86 GT/s QPI, Turbo, HT                                 |
| <b>Almacenamiento y configuración de Discos</b> | 3 Discos duros de 500 GB 7.2K RPM SATA 3,5'' dispuesto en RAID 5 para controladoras PERC6i/H700, x8 Chassis |
| <b>Controlador primario</b>                     | PERC6i Controller, PERC Battery with PERC,SAS 6/iR Cable, 4HD                                               |
| <b>Unidad de Disco óptico</b>                   | DVD ROM, SATA                                                                                               |
| <b>Adaptador de Red</b>                         | Two-Port Embedded Broadcom® NetXtreme II 5716 Gigabit Ethernet NIC                                          |
| <b>Altura del chasis</b>                        | 2U                                                                                                          |
| <b>Alimentación de Energía</b>                  | 480 Watt Non-Redundant Power Supply                                                                         |
| <b>Cable de Energía</b>                         | NEMA 5-15P to C13 Wall Plug, 125 Volt, 15AMP, 10 Feet (3m), Power Cord                                      |

### 2.3.4 Casos de Uso

Los casos de uso de *ejecución de programas* son de gran importancia ya que son aquellos que reflejan la operación de los procesos asociados a la administración de los beneficios (ver Figura 3). Otros casos de uso importantes son aquellos que permiten la administrar los pagos (ver Figura 4). También destacan los casos de uso relacionados al seguimiento y control de las becas (ver Figura 5).



**Figura 3.** Casos de uso para la ejecución de un programa de beca



**Figura 4.** Casos de uso para la administración de pagos

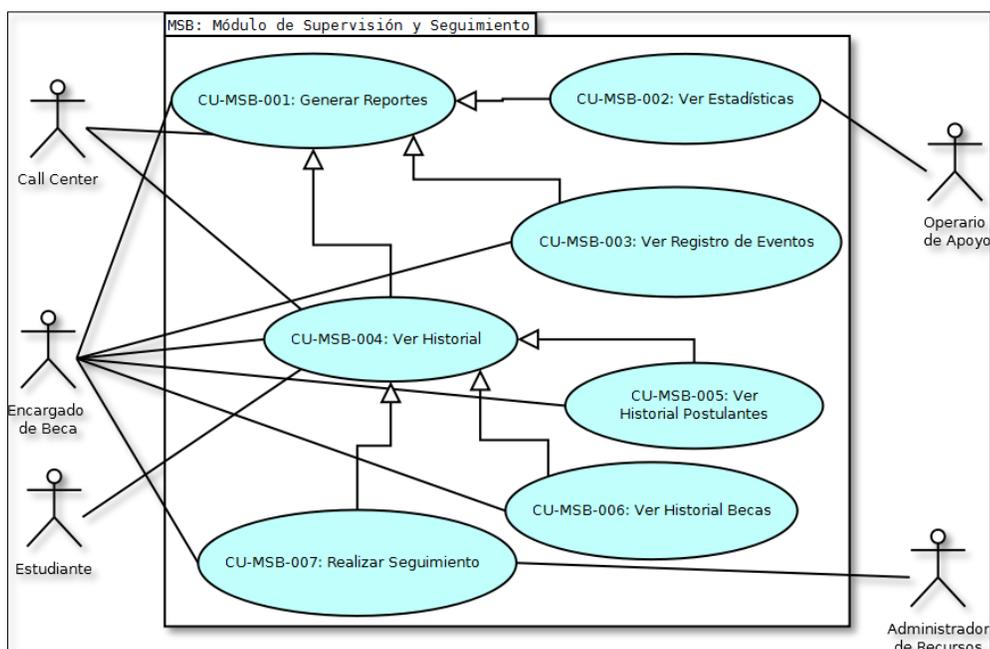


Figura 5. Casos de uso para el seguimiento

### 2.3.5 Requerimientos de Usuario

Los requerimientos de usuario que se destacan son:

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |                                      |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------|
| Código :      | <b>RU-001</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Nombre :         | <b>Administrar Programas de Beca</b> |
| Descripción : | <p>El sistema debe permitir diseñar y almacenar cada programa de beca, especificando todos los parámetros de identificación del programa, tales como: el nombre de la beca, el responsable, su configuración presupuestaria y los manuales de usuario.</p> <p>Asimismo, se debe permitir que el usuario pueda realizar búsquedas, modificación y eliminación de becas.</p> <p>Por otra parte, se debe proporcionar mecanismos para exportar la beca junto con su configuración.</p> |                  |                                      |
| Usuarios :    | Administrador de Becas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |                                      |
| Prioridad :   | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Estado :         | No cumple                            |
| Fuente :      | Bases técnicas de licitación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |                                      |
| Estabilidad : | Inestable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Caso de Prueba : |                                      |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                                    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------|
| Código :      | <b>RU-002</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Nombre : | <b>Configurar Programa de Beca</b> |
| Descripción : | <p>El sistema debe permitir configurar todo el ciclo de vida de un programa de Beca. Para ello se debe proveer las funcionalidades necesarias para administrar las etapas asociadas al programa: agregar etapa, visualizar etapas, modificar etapas y eliminar etapas. Además se debe permitir la configuración de cada una de las etapas agregadas.</p> <p>Para la configuración de las etapas, el sistema debe permitir lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir las fechas y periodos de cada etapa</li> <li>• Configurar la información a emitir en la difusión, junto con los receptores</li> <li>• Configurar y registrar la manera en que se postulará (nómina, formulario o ambas), junto con los requisitos de la beca (configuración de formularios de postulación)</li> <li>• Configurar y registrar la manera en que se seleccionarán a los beneficiarios</li> </ul> |          |                                    |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |           |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|
|               | <p>(Pauta de Selección)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurar los formularios de apelación</li> <li>• Configurar y registrar la manera en que se realizará el control del beneficio (Configuración de formularios de retroalimentación y control)</li> <li>• Definir la forma en que se evaluará el programa de beca (configurar formularios de evaluación)</li> </ul> <p>El sistema también debe permitir modificar la configuración de los diferentes programas de Beca.</p> <p>Finalmente, el sistema debe permitir almacenar, administrar, y consultar la configuración de las etapas de cada programa de becas.</p> |                  |           |
| Usuarios :    | Administrados de Becas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |           |
| Prioridad :   | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Estado :         | No cumple |
| Fuente :      | Bases técnicas de licitación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |           |
| Estabilidad : | Estable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Caso de Prueba : |           |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |                                                                 |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Código :      | <b>RU-003</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Nombre :         | <b>Gestión de Pagos de Beneficios de los Programas de Becas</b> |
| Descripción : | <p>El sistema debe permitir al usuario realizar labores de administración de los pagos de beneficios. Estas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar la forma en la cual se cancela un beneficio, indicando: medio de pago (convenio), moneda, frecuencia y número de cuotas.</li> <li>• El sistema debe generar automáticamente las cuotas al otorgar un beneficio, mediante la configuración de la forma de pago del beneficio. Además, debe permitir modificar el medio de pago de alguna cuota de manera independiente de las demás cuotas programadas.</li> <li>• Visualizar las cuentas asociadas al beneficio de un estudiante que el sistema genera automáticamente.</li> <li>• Proporcionar mecanismos de pago masivo que permitan la integración con organismos pagadores, tales como el Banco Estado.</li> <li>• Permitir la extracción de archivos formateados para el envío a las distintas Entidades Externas.</li> <li>• Proporcionar mecanismos que permitan registrar en el sistema la retroalimentación de las entidades financieras (bancos) acerca del estado de los pagos realizados (rechazados y efectuados).</li> <li>• Proveer la integración, tanto interna como externa, siempre que sea posible desde el punto de vista del convenio estipulado.</li> </ul> |                  |                                                                 |
| Usuarios :    | Administrador de Recursos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                                                 |
| Prioridad :   | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Estado :         | No cumple                                                       |
| Fuente :      | Bases técnicas de licitación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |                                                                 |
| Estabilidad : | Estable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Caso de Prueba : |                                                                 |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                                                       |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------|
| Código :      | <b>RU-004</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Nombre : | <b>Seguimiento y Control de los Programas de Beca</b> |
| Descripción : | <p>El sistema debe permitir la trazabilidad de todo el proceso, permitiendo acceder a las siguientes funcionalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auditoría de procesos (registro de eventos)</li> <li>• Consulta de estado de las diferentes etapas de cada programa</li> </ul> <p>El seguimiento se debe realizar mediante la generación de reportes, informes y la visualización de estadísticas.</p> <p>A continuación se detallarán los distintos reportes, informes e indicadores necesarios</p> |          |                                                       |

dentro del sistema para la administración de becas en la JUNAEB. Los mismos se estructuran de acuerdo a las diferentes etapas del proceso: Difusión, Postulación, Selección, Trabajo y Evaluación. Asimismo, se detallan aquellos que son transversales a todas las etapas.

Difusión:

- Informe conteniendo la lista de todos los archivos enviados a las diferentes entidades

Postulación:

- Informe conteniendo la lista de postulantes con diferentes tipos de filtros (postulantes, renovantes, perfil, región, provincia, comuna, genero, caracterización socioeconómica, RBD)
- Informe conteniendo de la lista de postulantes según entidades ejecutoras.
- Indicador con el porcentaje de estudiantes que tienen la opción de renovar su beca pero que aún no lo han hecho, según perfil del usuario (ejemplo: red de apoyo), región, provincia y comuna.
- Indicador con el número de postulantes según región, comuna, red de apoyo, entre otros.
- Indicador con porcentaje de postulantes/cupos, según localidad, beca, entre otros.
- Mensaje de aviso para los estudiantes que les falte un semestre para terminar el beneficio.

Selección:

- Informe conteniendo la lista de estudiantes seleccionados con diferentes tipos de filtro (postulantes, renovantes, perfil, región, provincia, comuna, genero, caracterización socioeconómica, RBD)
- Informe conteniendo el número apelantes con diferentes filtros (postulantes, renovantes, perfil, región, provincia, comuna, genero, caracterización socioeconómica, RBD)
- Informe conteniendo la lista de estudiantes que presentan casos de incompatibilidades en la selección de su postulación.
- Informe conteniendo la lista de estudiantes que han sido seleccionados en más de una beca, ya sea complementaria o excluyente.
- Informe para los encargados de beca regionales con los alumnos que cumplan con el requisito para ser beneficiado con la beca de traslado (distancia mayor a 30 km entre el domicilio de residencia y el de estudios).
- Indicador con porcentaje de postulantes/cupos, según localidad, beca, entre otros.

Operación:

- Informe conteniendo la lista de estudiantes que han renunciado a una beca.
- Informe conteniendo la lista de entidades (estudiantes, programas, entidades externas, entre otros)
- Informe conteniendo la lista de pagos según región, año, programa y entidad ejecutora, estado: pagados, no pagados y emitidos, cobrados tardíamente.
- Informe conteniendo la lista de alumnos egresados de cada programa
- Informe conteniendo la lista de alumnos que se encuentran cursando su práctica
- Informe conteniendo el presupuesto utilizado por mes y acumulado, según región y por tipo de educación y programa
- Informe conteniendo lista de alumnos mensual por programa.
- Informe conteniendo de los domicilios de origen y residencia de los alumnos,

según programa y región de estudios.

- Informe conteniendo la lista de entidades externas que se trasladan.
- Indicadores conteniendo el número de estudiantes becados por región, según: mes de pago, quintil, género, estado, nivel de educación, programa de beca, monto o cuotas pagadas, pertenencia a programa Chile Solidario, monoparentalidad.
- Indicadores asociados a la tasa de egreso y aprobación de estudiantes por entidad ejecutora, según pertenencia a Chile solidario, comuna, género.
- Indicadores de presupuesto que permitan el control y la gestión de los recursos.
- Indicadores asociados a la cantidad de estudiantes por becas en colegios y educación superior.
- Indicadores asociados a los porcentajes de alumnos según estados de excepción.
- Indicadores asociados a las tasas de emigración por región de origen y destino.
- Indicadores asociados al porcentaje de pagos que se realizan por cuenta Rut y los que se realizan por Voucher.
- Mensaje de aviso de no ingreso de formulario de retroalimentación, enviado a usuario responsable
- Mensaje de aviso en al encargado regional de BAES y al usuario de red de apoyo en caso de que una carrera o Sede no haya hecho el check de los beneficiarios a tiempo.
- Mensaje de aviso cada vez que sea solicitado un cambio en familia tutora por parte de un alumno.
- Mensaje de aviso de los errores de : “Seleccionados sin pago”

#### Evaluación:

- Informe conteniendo de listado de alumnos que cambia de familia tutora, guardando el registro de la cantidad de cambios por familia tutora.
- Informe conteniendo con la inversión comunal año a año en cada programa.
- Informe conteniendo del total pagado por programa.
- Indicadores asociados al número de estudiantes, por tipo de egresado, según programa
- Indicadores asociados a los atributos evaluados en las encuestas de satisfacción realizadas.
- Indicadores asociados a la cantidad de entregas oportunas (primer día hábil de cada mes) de cargo o abono a la tarjeta.

#### Transversal:

- Informe conteniendo la lista de colegios que modifican su RBD.
- Informe conteniendo la lista actualizada de entidades ejecutoras por región (JUNAEB Regional).
- Informe conteniendo la lista de becados por quintil y por caracterización socio económica.
- Indicadores asociados a los porcentajes de caracterización (Dimensión Vivienda, Dimensión otros factores de riesgo, Dimensión Educación, Dimensión territorial) de los becados y/o postulantes
- Indicadores asociados a porcentajes de renovación según RBD.
- Indicadores asociados al ratio Postulantes /renovantes.
- Indicadores asociados a la cobertura según etnia, quintiles, entre otros.
- Notificación que informe a la red de apoyo que se ha realizado algún cambio en el diseño de un programa, para que éstos revisen los cambios
- Mensaje de aviso de cambio de usuario de red de apoyo en un establecimiento educacional, enviado al encargado de beca nacional y

|               |                                                                                                                 |                  |           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|
|               | regional.                                                                                                       |                  |           |
| Usuarios :    | Encargado de Beca, Encargado Regional de Beca, Administrador de Becas, Supervisor Nacional, supervisor Regional |                  |           |
| Prioridad :   | Alta                                                                                                            | Estado :         | No cumple |
| Fuente :      | Bases técnicas de licitación                                                                                    |                  |           |
| Estabilidad : | Estable                                                                                                         | Caso de Prueba : |           |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |                    |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|
| Código :      | <b>RU-005</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Nombre :         | <b>Integración</b> |
| Descripción : | El sistema debe considerar la integración de procesos del programa de Becas con otros procesos de apoyo: Asesoría Jurídica, Departamento de Recursos y Abastecimientos. Asimismo, la integración con terceros deberá ser on-line, siempre que sea posible (ejemplo: sistemas gubernamentales). Esta integración permitirá alimentar el sistema con información actual y fidedigna para realizar las validaciones pertinentes sobre la información ingresada en las postulaciones. |                  |                    |
| Usuarios :    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |                    |
| Prioridad :   | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Estado :         | No cumple          |
| Fuente :      | Bases técnicas de licitación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |                    |
| Estabilidad : | Estable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Caso de Prueba : |                    |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |                                           |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------|
| Código :      | <b>RU-006</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Nombre :         | <b>Calidad del Desarrollo del sistema</b> |
| Descripción : | El desarrollo del sistema debe estar orientado a servicios. A su vez, se requiere que la aplicación sea extensible y usable: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extensibilidad: los productos generados, tales como, tablas, servicios, módulos y funcionalidades deben poder ser utilizados como base para la implementación de los restantes programas que entrega JUNAEB.</li> <li>• Usabilidad: diseño y estructura simple, sin sobrecarga, fácilmente navegable</li> </ul> |                  |                                           |
| Usuarios :    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |                                           |
| Prioridad :   | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Estado :         | No cumple                                 |
| Fuente :      | Bases técnicas de licitación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |                                           |
| Estabilidad : | Estable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Caso de Prueba : |                                           |

## 2.4 Diseño de la Solución

En esta sección se presenta el diseño del sistema a implementar, identificando los principales procesos soportados, la arquitectura de componentes, el detalle de los módulos más importantes y las partes relevantes del modelo de datos.

El diseño de la solución fue llevada a cabo por Javier Campos con la ayuda de Jorge Rojas, quien aportó en la especificación de algunos módulos, en particular: Seguridad<sup>8</sup>, Repositorio de Caracterización de Estudiantes, Gestor de Procesos y Comunicación.

### 2.4.1 Procesos

La labor que realiza la JUNAEB involucra una gran cantidad de **procesos** y tareas coordinados a nivel nacional y operados por personas de diversas áreas e instituciones. En la Figura 6<sup>9</sup>,

<sup>8</sup> El diseño del módulo de seguridad fue realizado por Jorge Rojas con el apoyo y supervisión del jefe del proyecto.

<sup>9</sup> Los BPMN mostrados en este documento se encuentran adjuntos para que se puedan apreciar mejor. Para ello se debe utilizar la herramienta gratuita **BizAgi** (<http://www.bizagi.com/>).

podemos apreciar el proceso global al que le da soporte el sistema: desde difundir una beca hasta el pago de los beneficios, pasando por la postulación, revisión, asignación, renovación y generación del ranking de postulaciones.

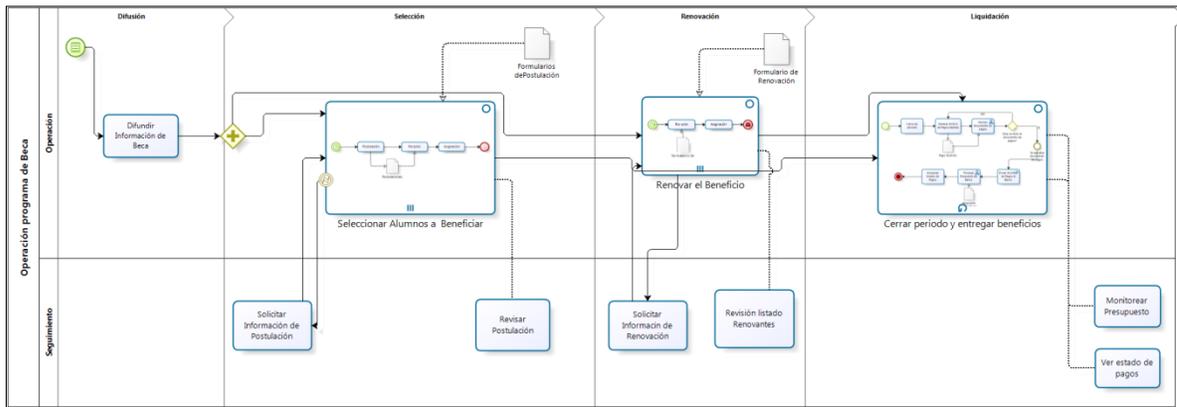


Figura 6. Proceso global

Dentro de este macro proceso que se destaca el proceso de **Selección** (ver Figura 7), que está sub-dividido en postulación de estudiantes, revisión de postulaciones y asignación de beneficios. La **postulación** es el proceso que permite ingresar formularios de postulación de estudiantes (ver Figura 8) y es operada por la Red de Apoyo, compuesta por asistentes sociales, profesores y personal acreditado de colegios, institutos de enseñanza superior, municipalidades e instituciones sin fines de lucro. La **revisión** es el proceso en el que las direcciones regionales de JUNAEB revisan y corrigen la información ingresada en las postulaciones correspondientes a su región. Finalmente, la **asignación** es el proceso en el que el encargado de cada beca asigna el beneficio de forma masiva o manual, para lo cual dispone de un ranking que le permite discriminar (ver Figura 9).

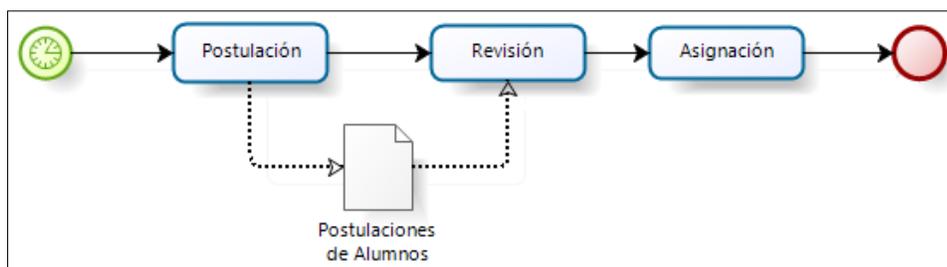


Figura 7. Proceso de Selección

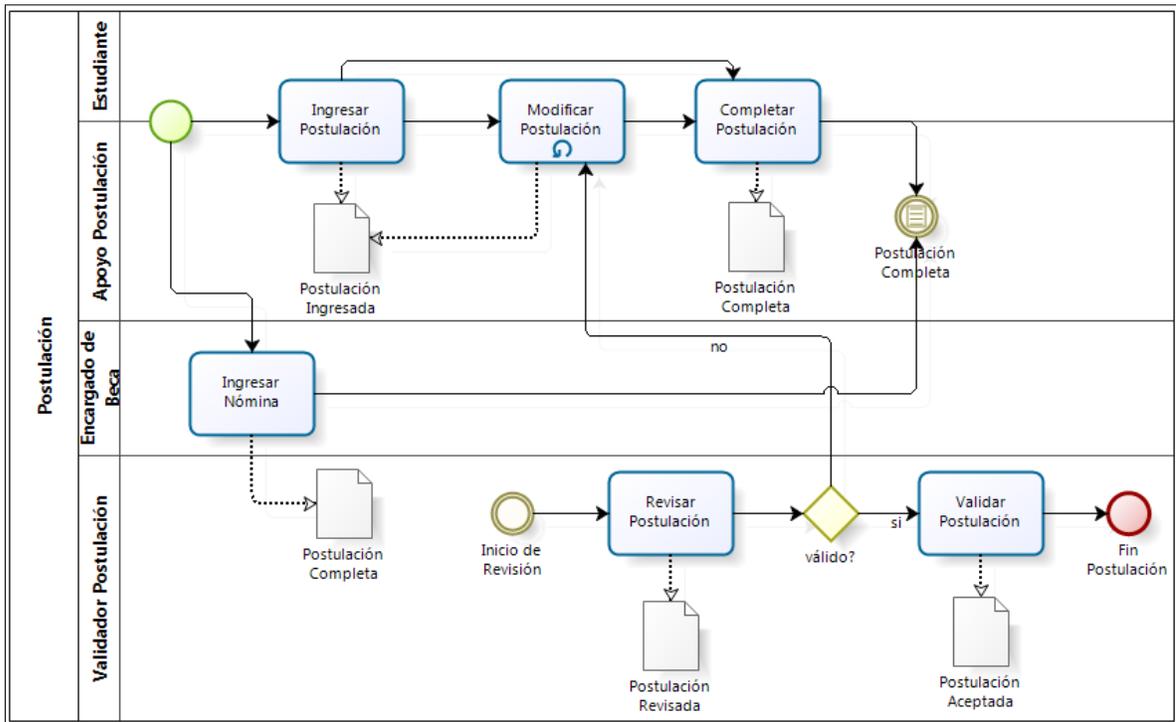


Figura 8. Proceso de Postulación

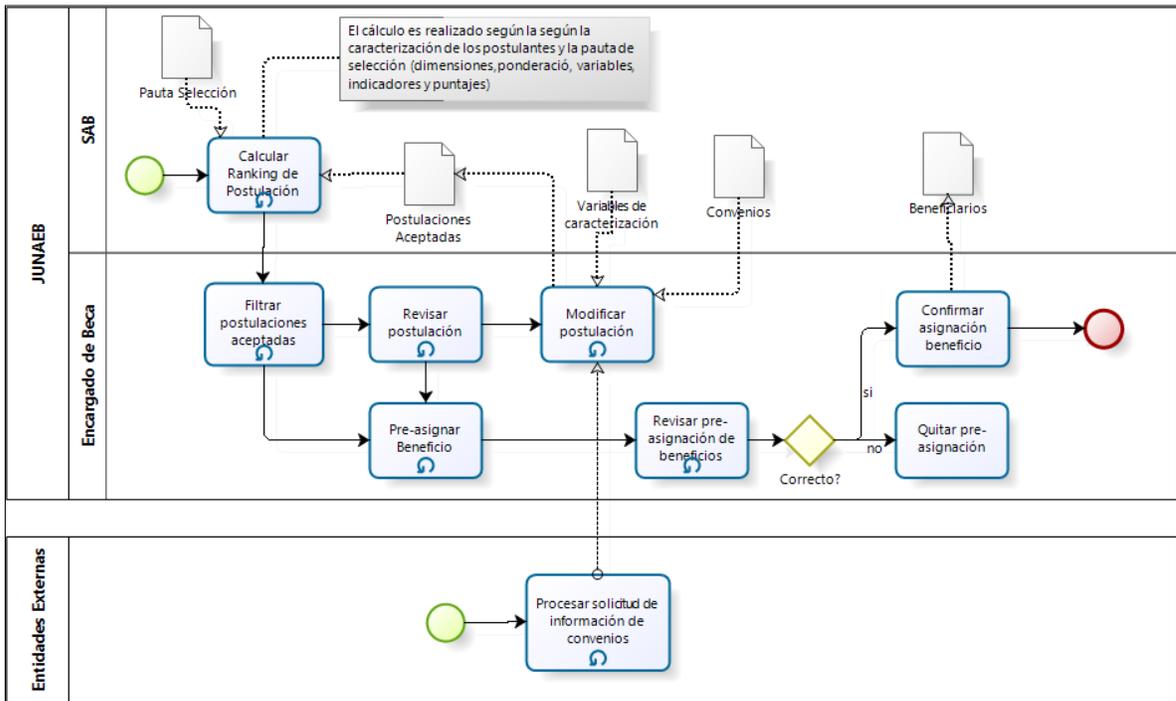


Figura 9. Proceso de Asignación.

Cabe destacar también el proceso de **Pagos** (ver Figura 10), en donde se genera un archivo (manual o automáticamente) que contiene las cuotas a pagar. Este archivo de pagos es revisado por el encargado de recursos y, si esta correcto, es enviado al banco. El banco por su parte envía un archivo de respuesta que informa a JUNAEB cuales cuotas fueron canceladas y cuáles no, indicando además el motivo de rechazo.

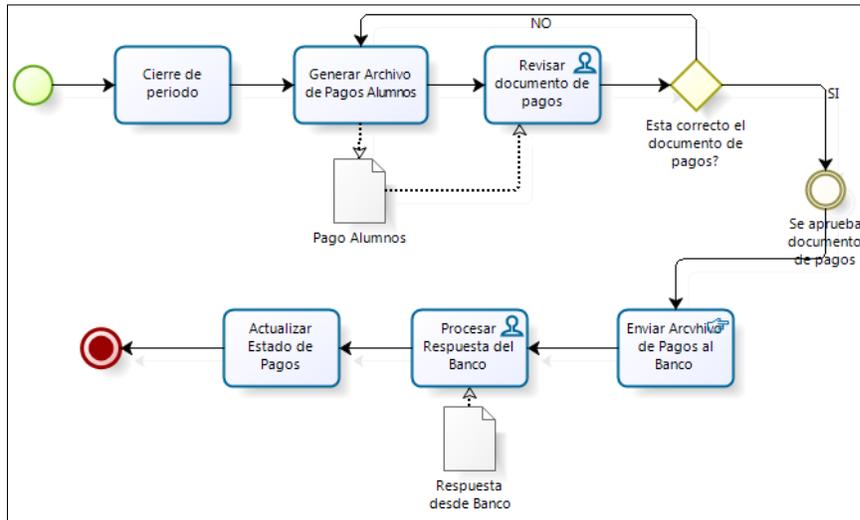


Figura 10. Proceso de Pagos.

### 2.4.2 Arquitectura

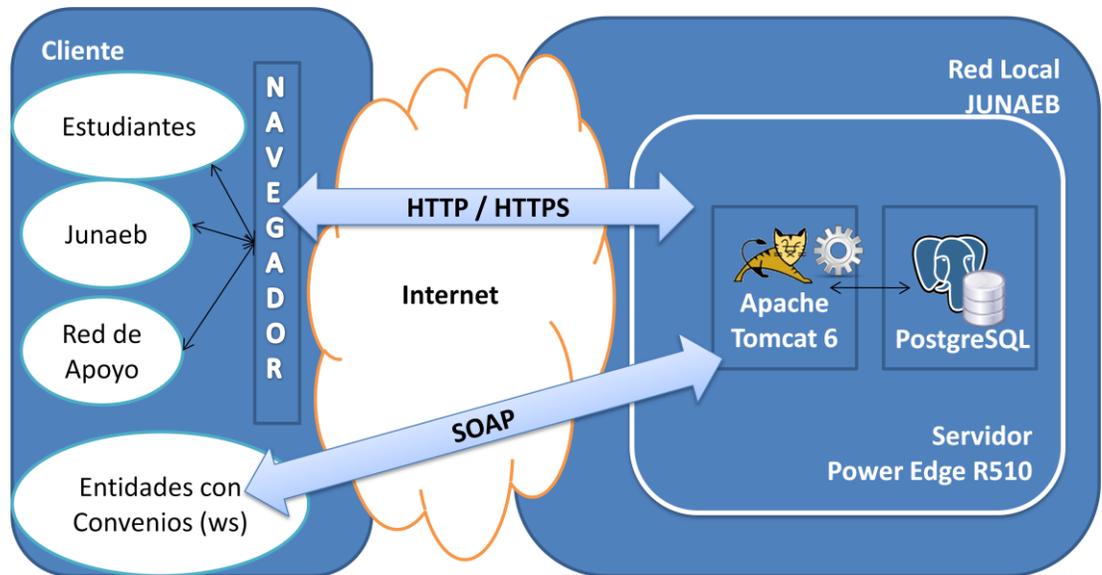


Figura 11. Arquitectura Física.

La **arquitectura física** del sistema comprende un servidor Dell PowerEdge R510, el cual fue seleccionado en base a un estudio de dimensionamiento de servidor. El servidor alojará la aplicación en un servidor Apache Tomcat 6 y utilizará PostgreSQL 8.4 como motor de Base de Datos.

Por otra parte, la **arquitectura lógica** (ver Figura 12) nos describe un diseño orientado a capas, las cuales apoyan los diferentes niveles de la aplicación: vista, control de acceso, procesos de negocio, módulos de apoyo y almacenamiento.

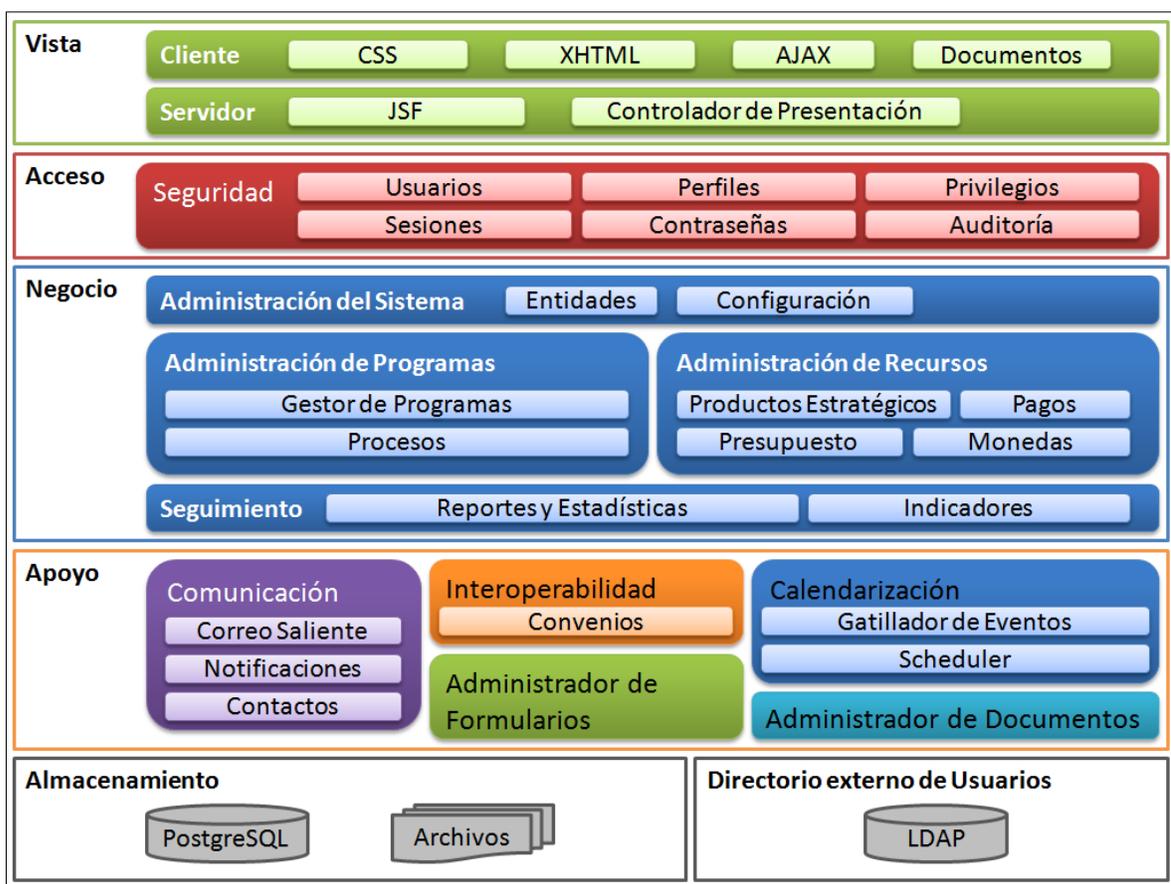


Figura 12. Arquitectura Lógica.

**Vista:** La capa de vista contiene todos los módulos encargados de la presentación de contenido al usuario.

**Acceso:** La capa de control de acceso se encarga de restringir el acceso a las diferentes funcionalidades del sistema a través de la gestión de usuarios, perfiles y privilegios sobre las funcionalidades del sistema.

**Negocio:** Esta capa es la que contiene las principales funcionalidades del sistema, todas las reglas de negocio y los procesos de negocio necesarios para asegurar el correcto funcionamiento del sistema se encuentran en esta capa.

**Apoyo:** Esta capa contiene diferentes módulos que apoyan a los procesos de los demás módulos del sistema.

**Almacenamiento:** Esta es la capa de persistencia del sistema encargada de almacenar la información necesaria en base de datos o en archivos.

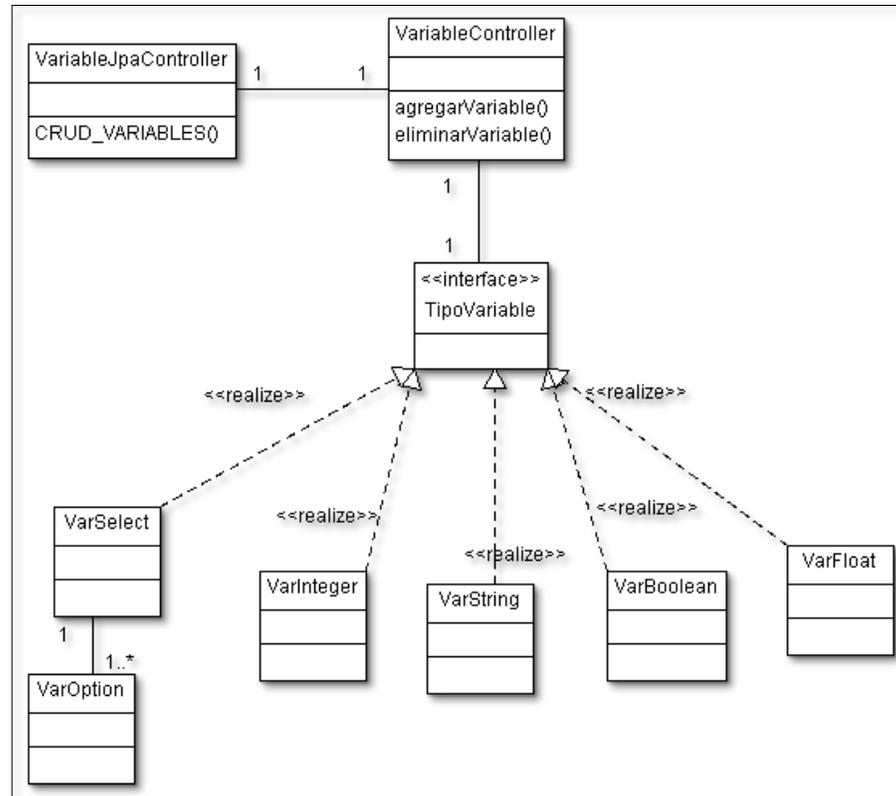
**Directorio externo de usuarios:** Esta capa permitirá, a futuro, identificar a los usuarios a través de un LDAP que maneje a los usuarios de la institución.

### 2.4.3 Componentes

Los principales componentes que forman el Sistema de Administración de Becas (SAB) se describen a continuación.

#### 1. Repositorio de Variables de Caracterización

Este módulo se encarga de administrar las variables que caracterizan a un estudiante, tales como el ingreso per-cápita, la nota, la etnia, el quintil, entre otras. Entrega las funcionalidades para agregar y eliminar variables, permitiendo configurar los programas de manera dinámica y flexible. En la Figura 13 se aprecian las principales clases de este módulo.



**Figura 13.** Diagrama de clases para la administración de variables.

La complejidad de este módulo radica en la manera de persistir las variables, ya que por cada una de ellas se crea una tabla en la base de datos a partir de una plantilla dada por el tipo de variable. Tal como se aprecia en la Figura 13, el módulo soporta varios tipos de variables, cuyas clases implementan la interfaz `TipoVariable`. La clase `VariableController` se encarga de interactuar con el usuario para administrar las variables a través del controlador de la capa de datos `VariableJpaController`.

#### 2. Gestor de Programas

Este módulo entrega las funcionalidades necesarias para administrar los programas de becas. Permite agregar nuevos programas para ser administrados, y además permite configurar sus procesos. Las principales clases de este módulo se muestran en la Figura 14. La clase central de este módulo, llamada `BecaController`, utiliza las clases

controladoras de la capa de datos para administrar los objetos persistentes del negocio.

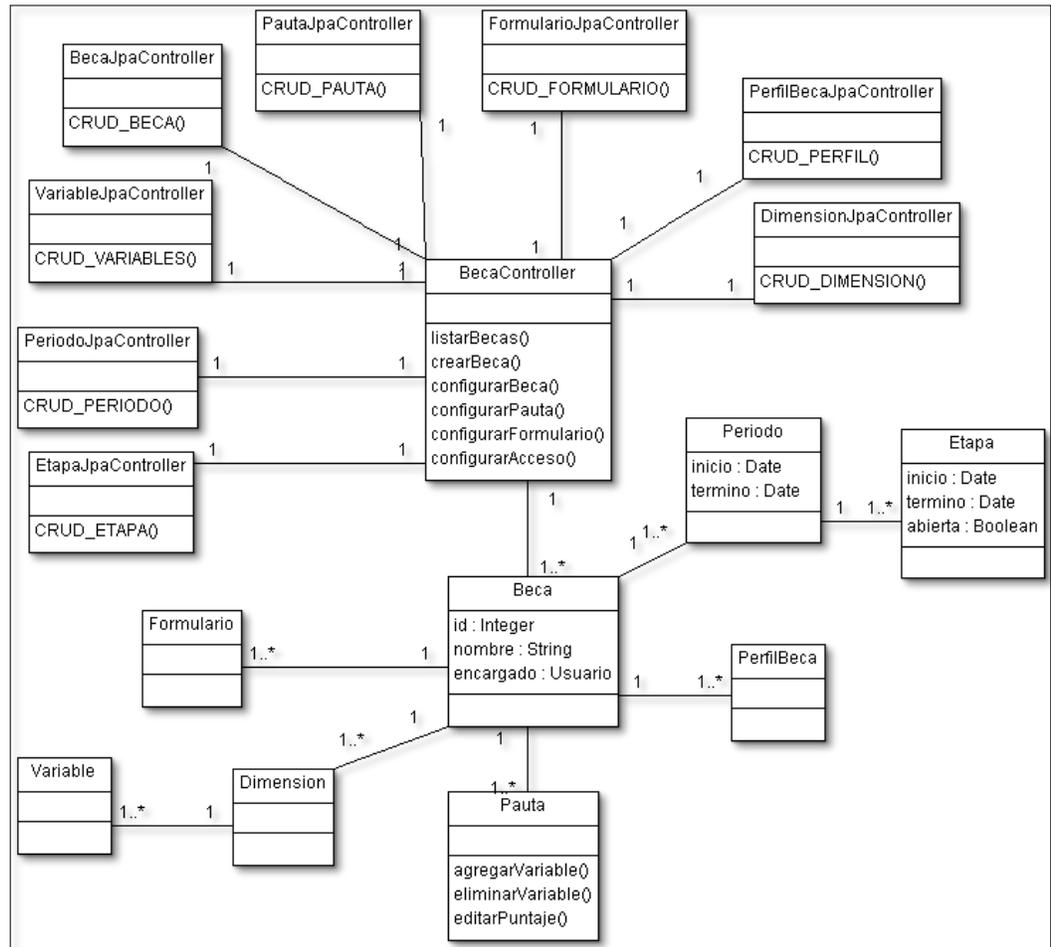


Figura 14. Diagrama de clases para el gestor de programas.

Las principales sub-componentes de este módulo son:

- **Dimensiones y variables**  
Permite definir las dimensiones y variables que utilizará cada programa en la operación de sus procesos. La clase *BecaController* administra los objetos de tipo *Variable* y *Dimension* a través de las clases *VariableJpaController* y *DimensionJpaController* respectivamente.
- **Pautas**  
Permite configurar las pautas de selección de cada programa. Una pauta de selección es un conjunto de variables agrupadas por dimensiones, donde cada dimensión tiene una ponderación y cada variable tiene un puntaje asociado. Esta pauta permite generar un ranking de estudiantes en base a los puntajes y ponderaciones de variables y dimensiones respectivamente, lo cual permite un proceso automatizado que antes no existía. La clase *BecaController* permite configurar objetos de tipo *Pauta* y las persiste a través de la clase *PautaJpaController*.

- Formularios  
Este módulo entrega las funcionalidades para crear formularios personalizables a partir de: *a)* las variables de caracterización del estudiante, *b)* las propiedades de la clase *Persona*, y *c)* las propiedades de la clase *Estudiante*. Esto permite que los encargados de cada programa configuren formularios a la medida para cada proceso de postulación y renovación sin necesidad de intervención en el código de la aplicación. El controlador *BecaController* administra instancias de la clase *Formulario* a través de la clase *FormularioJpaController*.
- Calendario  
Cada programa opera en base a un periodo, que generalmente es anual, el cual a su vez está compuesto de etapas, que pueden ser de tres tipos: Etapa de Postulación / Renovación, Etapa de Revisión y Etapa de Asignación. Estas etapas representan los procesos más importantes del sistema. EL controlador *BecaController* entrega las funcionalidades que permiten administrar las instancias de *Periodo* y *Etapas* para configurar el calendario de procesos de cada programa de beca. Este módulo también se encarga de abrir y cerrar automáticamente las etapas a partir de la configuración del calendario, para lo cual utiliza un componente externo llamado Quartz<sup>10</sup>.
- Perfiles  
Este módulo permite definir perfiles para cada beca, restringiendo el acceso de los usuarios a nivel de cada programa, otorgando así un mayor control de seguridad. Al momento de crear una beca, este módulo se encarga de crear ciertos perfiles de beca (sólo para el programa creado) a partir de plantillas previamente definidas. De esta forma, el encargado sólo debe asignar usuario a dichos perfiles y ya está listo para operar su beca. El controlador *BecaController* permite administrar instancias de *Perfil* a través de la clase *PerfilJpaController*.

### 3. Administración de Recursos

El módulo de Administración de Recursos encapsula las funcionalidades relativas a la administración de los dineros que soportan los beneficios. Esto incluye la mantención de los productos y sus periodos, la mantención de las monedas y sus valores, el registro del presupuesto para cada periodo de un producto, la distribución del presupuesto por zonas, calendarización de pagos, entre otros. Las clases más importantes de este módulo se aprecian en el diagrama de clases de la Figura 15.

---

<sup>10</sup> Quartz es un scheduler pensado para aplicaciones J2EE (<http://www.quartz-scheduler.org/>).

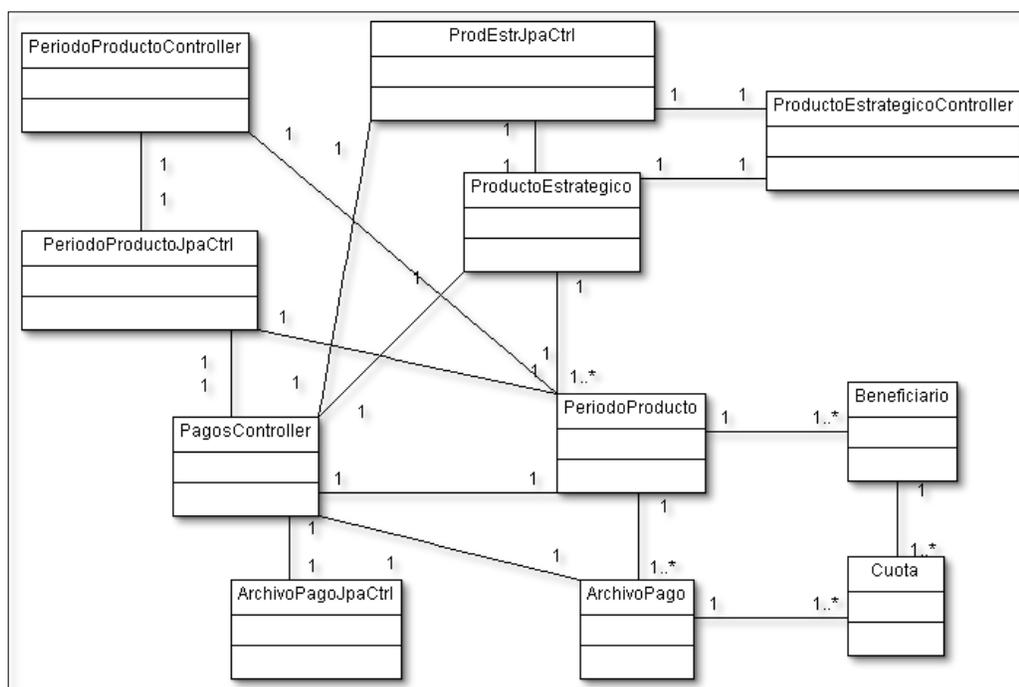


Figura 15 Diagrama de clases para el módulo de Recursos.

Dentro de este módulo, las sub-componentes que se destacan son:

- Presupuesto**

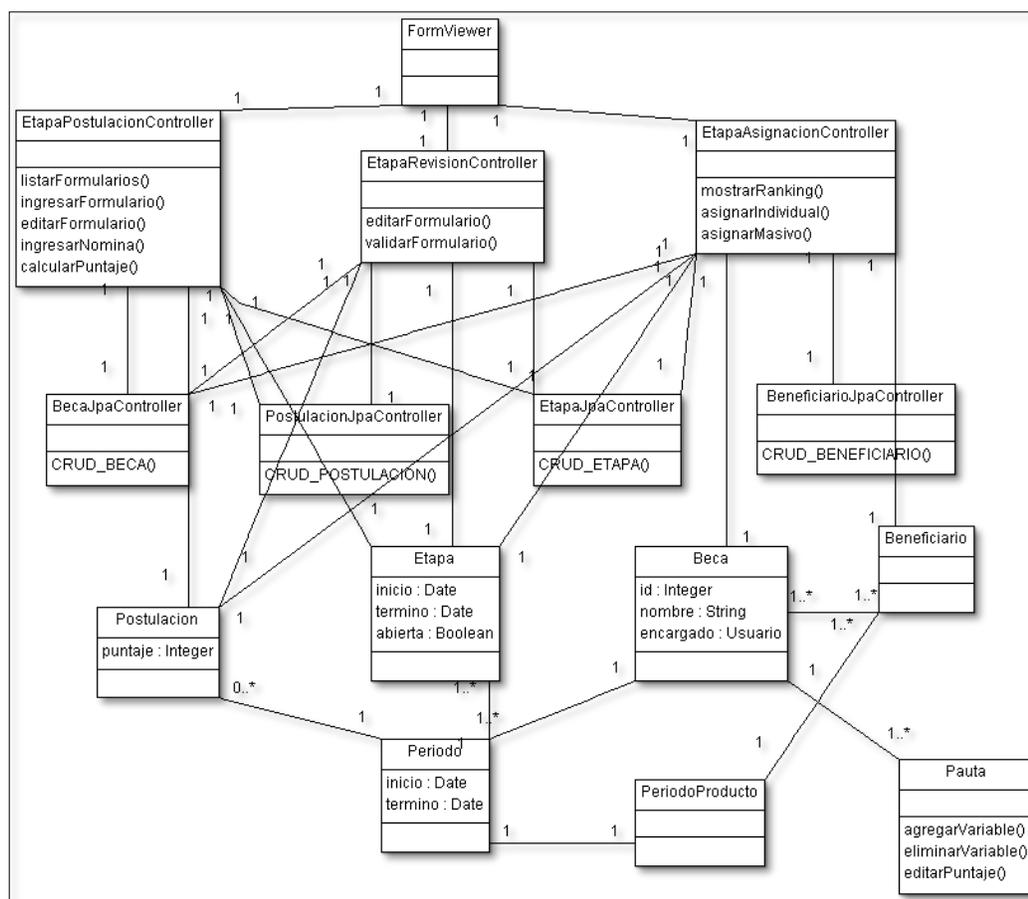
Esta componente ofrece las funcionalidades necesarias para administrar los dineros destinados como beneficios para los estudiantes. La clase *ProductoEstrategicoController* permite al usuario administrar las instancias de *ProductoEstrategico* que se administran en el sistema y las persiste a través de la clase *PeriodoProductoJpaCtrl*. Por otra parte, la clase *PeriodoProductoController* permite al usuario asignar el presupuesto inicial para el periodo del producto (*PeriodoProducto*), y además permite distribuir el presupuesto por regiones.

- Pagos**

Esta componente tiene por objetivo soportar los procesos de pago para los distintos programas de beca. Para ello, la clase controladora *PagosController* se encarga de generar periódicamente las instancias de *ArchivoPago* que contienen el listado de cuotas que se deben cancelar cada mes. *PagosController* también ofrece la funcionalidad de procesar los archivos de respuesta que envía el banco, permitiendo actualizar el estado de las cuotas procesadas para cada *Beneficiario*.

#### 4. Gestor de Procesos

Este módulo encapsula las funcionalidades que permiten operar las etapas de cada periodo según la configuración del calendario de procesos de cada beca. Las principales clases de este módulo se aprecian en la Figura 16.



**Figura 16.** Diagrama de clases del módulo de gestión de Procesos. Esta figura sólo contiene las clases principales.

Las principales sub-componentes de este módulo se describen a continuación:

- Postulación**

La clase *EtapaPostulacionController* interactúa con el usuario para operar las etapas de tipo postulación o renovación de cada beca. Permite ingresar formularios y nóminas (formularios en masa). Cada formulario es persistido como instancia de *Postulacion* a través de la clase *PostulacionJpaController*. Cada vez que el formulario es guardado, se calcula su puntaje de postulación a partir de la configuración de la *Pauta* de la *Beca*.
- Revisión**

La clase *EtapaRevisionController* interactúa con el usuario para operar las etapas de tipo revisión de cada beca. Permite editar los distintos formularios de postulación y renovación, persistiéndolos como instancias de *Postulacion* a través de la clase *PostulacionJpaController*. Al modificar el formulario se vuelve a calcular el puntaje asociado según la *Pauta* de la *Beca*.
- Asignación**

La etapa de asignación corresponde a la instancia en que los encargados de cada Beca asigna los beneficios a quienes más lo necesitan. Para lo cual, la clase

controladora *EtapaAsignacionController* ofrece un ranking de formularios ordenados según su puntaje, que fue calculado a partir de la *Pauta* de la *Beca*. La clase *EtapaAsignacionController* también permite asignar masiva e individualmente, para lo cual debe consultar con *PeriodoProducto* para saber si hay presupuesto para el periodo del producto asociado y así poder asignar el beneficio. Al asignar el beneficio, el estudiante pasa a ser *Beneficiario* de la *Beca*.

## 5. Seguridad

Este módulo encapsula las funcionalidades relacionadas a la seguridad del sistema. Las principales clases se aprecian en la Figura 17.

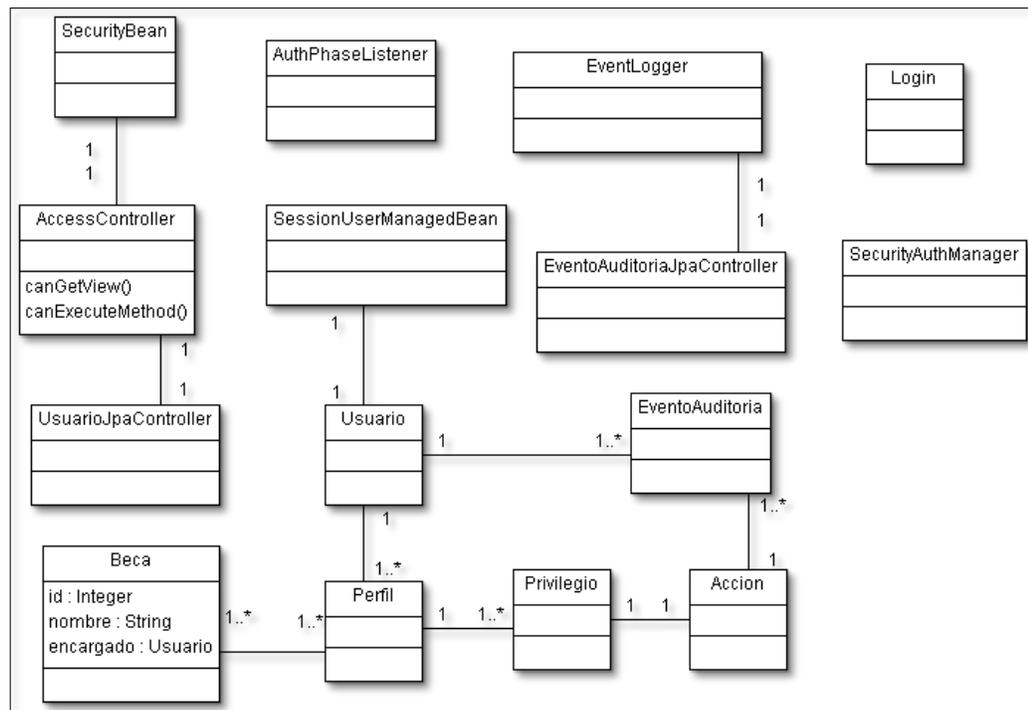


Figura 17. Principales clases del módulo de Seguridad.

Las principales sub-componentes de este módulo se describen a continuación:

- **Ingreso al Sistema**  
La clase *Login* se encarga de habilitar una sesión a los usuarios registrados. Para ello, cuando un usuario envía el formulario de inicio de sesión, la clase *Login* utiliza el servicio *SecurityAuthManager* para autenticar al usuario. Cabe destacar que las claves se almacenan encriptadas.
- **Acceso a Funcionalidades**  
Esta componente se encarga de restringir u otorgar acceso a los usuarios sobre las operaciones que ofrece el sistema. Un *Usuario* tiene uno o muchos *Perfiles*, los cuales agrupan *Privilegios* sobre alguna *Acción*. La clase *SecurityBean* se encarga de otorgar o denegar el acceso a alguna *Acción* a través de la clase *AccessController*. Por otra parte, la clase *AuthPhaseListener* es un controlador



**Figura 18.** Modelo de datos para los objetos más importantes del negocio.

Los objetos más importantes del modelo se muestran en la Figura 18, y corresponden a aquellos que están ligados a los procesos principales del negocio de JUNAEB.

Una **beca** tiene uno o más **productos estratégicos** que definen su comportamiento en relación al presupuesto (por ejemplo, las incompatibilidades entre productos<sup>13</sup>), tiene además un **usuario** que es responsable de ella, también tiene varios **periodos** en los cuales se calendarizan **etapas** para los procesos de postulación, revisión y asignación, además posee un conjunto de **formularios** para utilizar en las distintas **etapas**.

Cada **periodo de beca** tiene asociado un **periodo de producto**, el cual guarda información del presupuesto disponible para asignaciones en el periodo y además define la **forma de pago** del beneficio.

El ingreso de un formulario en la **etapa** de postulación genera un registro como **postulación**, quedando asociada a un **producto estratégico** de la **beca** a la que se postula.

Al beneficiar a un **estudiante** en la etapa de asignación, se registra un nuevo **producto-beneficiario** que relaciona a un estudiante con un periodo producto, generando además las **cuotas del beneficiario** a partir de las **cuotas de la forma de pago**. Este **producto-beneficiario** además posee un **estado del beneficio**.

Para pagar el beneficio (**producto estratégico**) el sistema extrae todas las **cuotas** (cuota\_beneficiario) asociadas a un **producto-beneficiario** cuyo **estado de beneficio** sea **BECADO**.

Otra componente importante del sistema es el módulo de seguridad, cuyo modelo de datos se aprecia en la Figura 19, donde podemos ver que un **perfil** corresponde a un conjunto de **privilegios** sobre las diferentes **acciones** y **vistas** que ofrece la aplicación. Dentro de este esquema, cada **usuario** puede tener uno o más **perfiles**.

---

<sup>13</sup> Las incompatibilidades entre productos se refiere a la relación entre productos que no pueden estar asociados al mismo estudiante por restricciones legales.

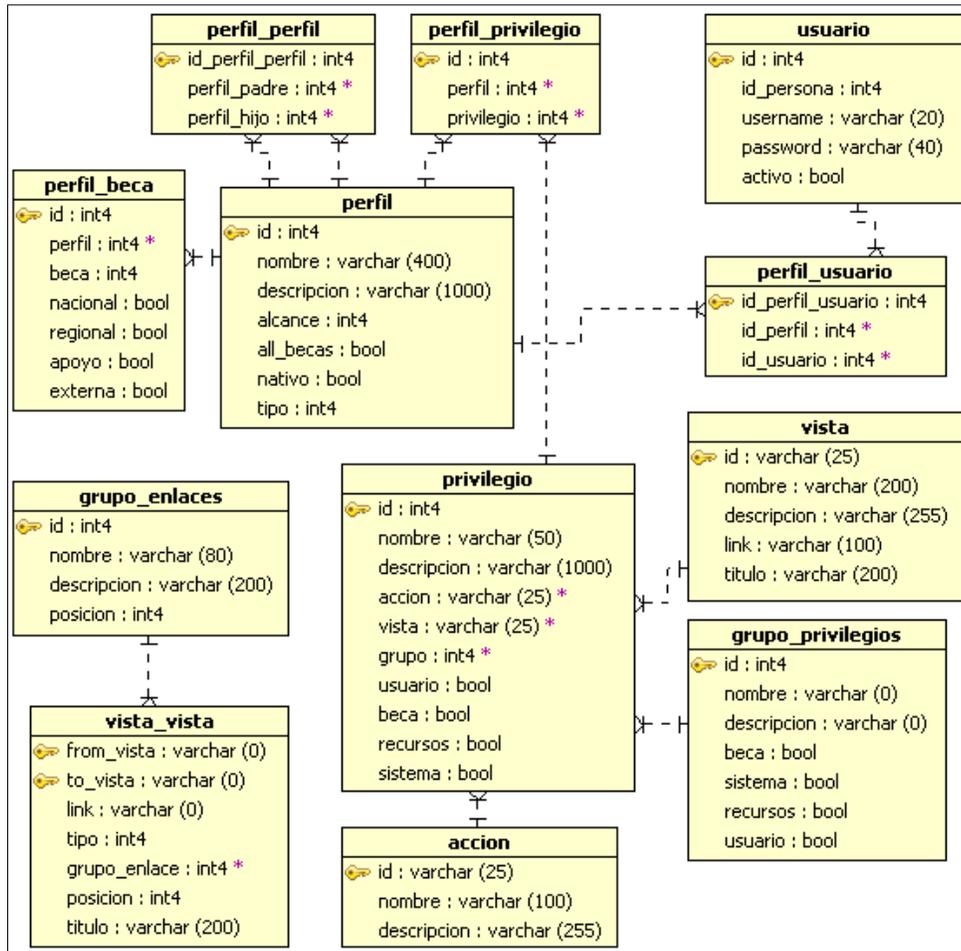
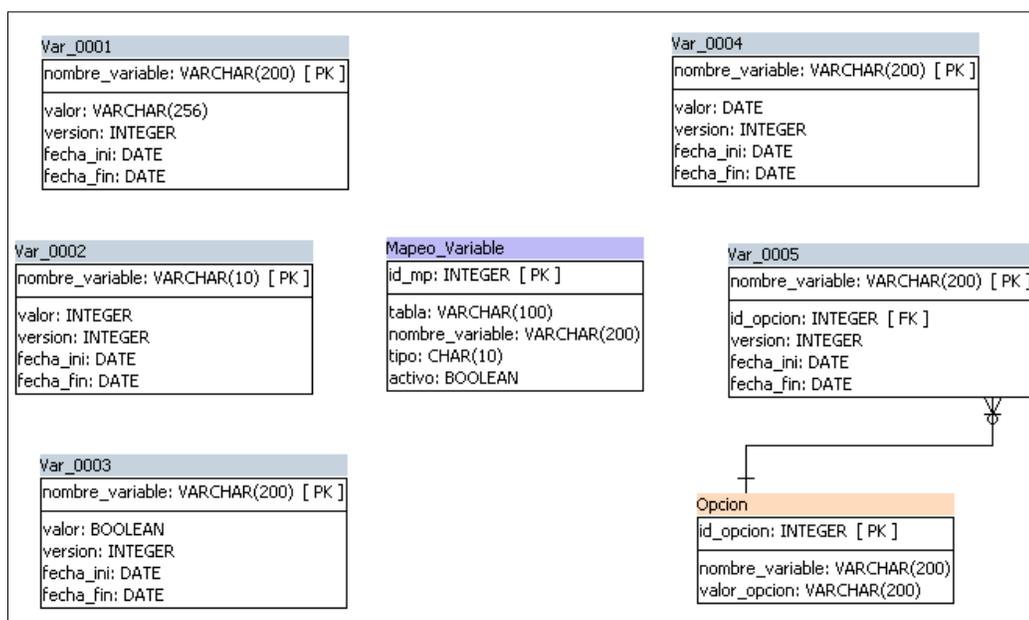


Figura 19. Modelo de datos para el módulo de Seguridad.

Por otra parte, también cabe destacar el modelo que soporta las funcionalidades del módulo Administración de Variables de Caracterización del Estudiante, ya que es este modelo el que permite gran parte de la flexibilidad en la configuración de los procesos. Las principales tablas de este modelo se muestran en la Figura 20, en donde se aprecia que la tabla principal es *Mapeo\_Variable*, ya que contiene la información de todas las variables de caracterización creadas en el sistema.



**Figura 20.** Modelo de datos del módulo de Variables de Caracterización.

Cuando un usuario crea un variable en el sistema, la aplicación crea una tabla independiente para ella, cuyo formato dependerá del tipo de variable en creación. Si la variable es de tipo texto, como *Var\_0001*, entonces se creará una tabla para almacenar valores de tipo String. En cambio si la variable es de tipo numérica, tal como *Var\_0002*, entonces se creará una tabla para almacenar enteros. Si la variable es de tipo Si/No, como *Var\_0003*, entonces se creará una tabla para almacenar valores booleanos. Si la variable es de tipo fecha, tal como *Var\_0004*, entonces se creará una tabla para almacenar valores de tipo Date. Y finalmente, si la variable es de tipo selección, tal como *VAR\_0005*, entonces se creará una tabla para almacenar valores de tipo *Opcion*, además se registran las opciones de la variable en la tabla *Opcion*.

## 2.5 Solución Implementada

En esta sección se presentan las principales interfaces de usuario que ofrece el sistema SAB para la administración de estudiantes y beneficios. Las interfaces son descritas en un orden lógico de uso.

### 1. Gestor de Becas: Editor de Pauta de Selección.

La selección masiva de estudiantes sólo es posible si existe un criterio de comparación de condiciones que permita generar un ranking de postulaciones. La Figura 21 muestra la interfaz que permite administrar la pauta de selección para una beca particular. Una pauta de selección es un conjunto de variables de caracterización de estudiantes agrupadas en dimensiones. Cada dimensión tiene una ponderación y cada variable se configura con un puntaje para cada valor posible. Por ejemplo, en la Figura 22 se muestra la interfaz para asignar puntajes a la variable Quintil, la cual tiene 5 valores posibles, por lo que se debe ingresar 5 puntajes para cada uno de ellos. Esto permite asignar un puntaje a un estudiante según su caracterización (según su quintil para el ejemplo), lo cual genera un ranking de estudiantes.

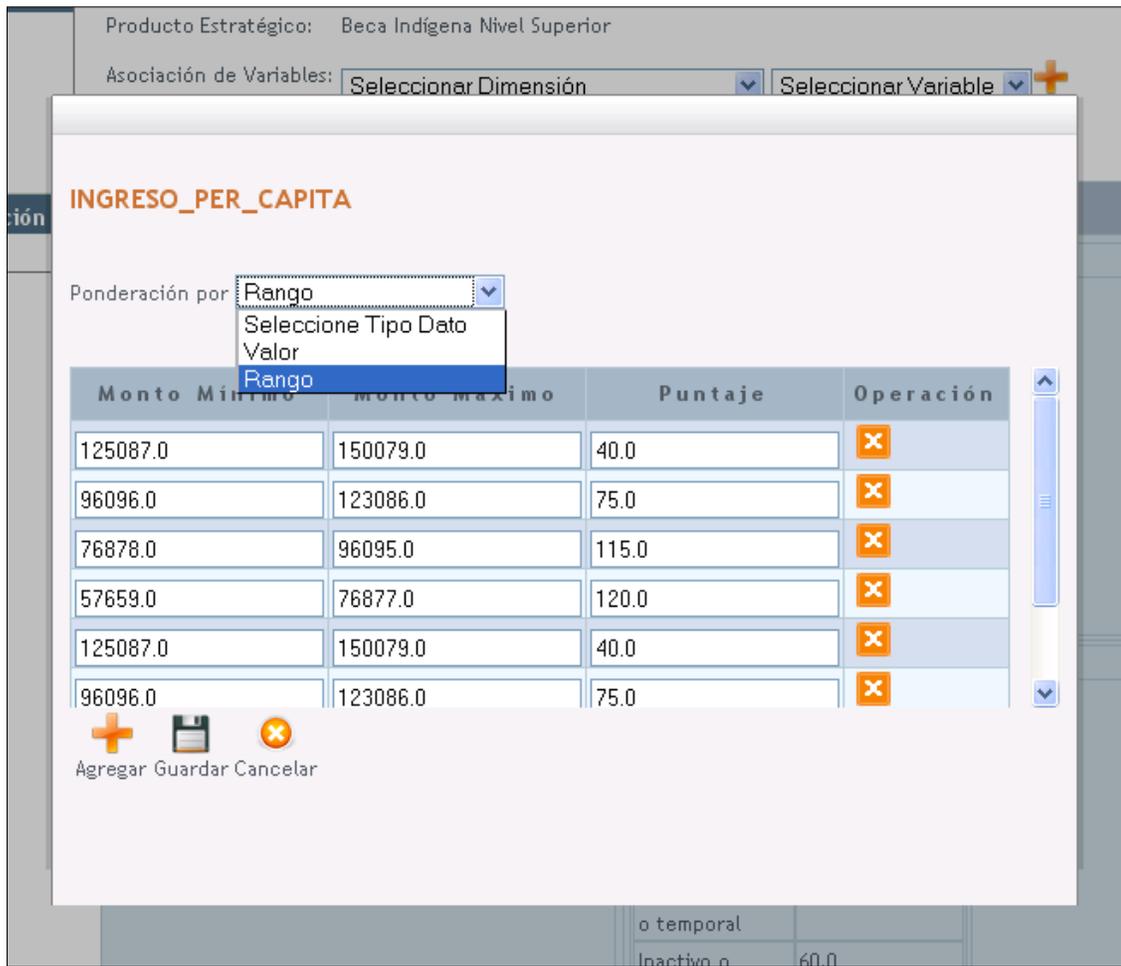
## Pauta De Selección

Producto Estratégico: Beca Indígena Nivel Superior

Asociación de Variables:   

| Dimensión                      | Variable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         |                       |      |  |                      |      |  |                                |       |  |                           |       |  |                   |      |  |                  |      |  |                 |       |  |                 |       |  |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|--|----------------------|------|--|--------------------------------|-------|--|---------------------------|-------|--|-------------------|------|--|------------------|------|--|-----------------|-------|--|-----------------|-------|--|
| Dimensión Económica            | <b>INGRESO_PER_CAPITA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         |                       |      |  |                      |      |  |                                |       |  |                           |       |  |                   |      |  |                  |      |  |                 |       |  |                 |       |  |
|                                | <table border="1"><thead><tr><th>Valores</th><th>Puntajes</th><td> </td></tr></thead><tbody><tr><td>125087.0-150079.0</td><td>40.0</td><td></td></tr><tr><td>96096.0-123086.0</td><td>75.0</td><td></td></tr><tr><td>76878.0-96095.0</td><td>115.0</td><td></td></tr><tr><td>57659.0-76877.0</td><td>120.0</td><td></td></tr><tr><td>125087.0-150079.0</td><td>40.0</td><td></td></tr><tr><td>96096.0-123086.0</td><td>75.0</td><td></td></tr><tr><td>76878.0-96095.0</td><td>115.0</td><td></td></tr><tr><td>57659.0-76877.0</td><td>120.0</td><td></td></tr></tbody></table> | Valores  | Puntajes                                                                                                                                                                |   | 125087.0-150079.0     | 40.0 |  | 96096.0-123086.0     | 75.0 |  | 76878.0-96095.0                | 115.0 |  | 57659.0-76877.0           | 120.0 |  | 125087.0-150079.0 | 40.0 |  | 96096.0-123086.0 | 75.0 |  | 76878.0-96095.0 | 115.0 |  | 57659.0-76877.0 | 120.0 |  |
|                                | Valores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Puntajes |   |                                                                                                                                                                         |                       |      |  |                      |      |  |                                |       |  |                           |       |  |                   |      |  |                  |      |  |                 |       |  |                 |       |  |
|                                | 125087.0-150079.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 40.0     |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         |                       |      |  |                      |      |  |                                |       |  |                           |       |  |                   |      |  |                  |      |  |                 |       |  |                 |       |  |
|                                | 96096.0-123086.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 75.0     |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         |                       |      |  |                      |      |  |                                |       |  |                           |       |  |                   |      |  |                  |      |  |                 |       |  |                 |       |  |
|                                | 76878.0-96095.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 115.0    |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         |                       |      |  |                      |      |  |                                |       |  |                           |       |  |                   |      |  |                  |      |  |                 |       |  |                 |       |  |
|                                | 57659.0-76877.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 120.0    |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         |                       |      |  |                      |      |  |                                |       |  |                           |       |  |                   |      |  |                  |      |  |                 |       |  |                 |       |  |
|                                | 125087.0-150079.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 40.0     |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         |                       |      |  |                      |      |  |                                |       |  |                           |       |  |                   |      |  |                  |      |  |                 |       |  |                 |       |  |
|                                | 96096.0-123086.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 75.0     |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         |                       |      |  |                      |      |  |                                |       |  |                           |       |  |                   |      |  |                  |      |  |                 |       |  |                 |       |  |
|                                | 76878.0-96095.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 115.0    |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         |                       |      |  |                      |      |  |                                |       |  |                           |       |  |                   |      |  |                  |      |  |                 |       |  |                 |       |  |
|                                | 57659.0-76877.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 120.0    |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         |                       |      |  |                      |      |  |                                |       |  |                           |       |  |                   |      |  |                  |      |  |                 |       |  |                 |       |  |
|                                | <b>SITUACION_LABORAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         |                       |      |  |                      |      |  |                                |       |  |                           |       |  |                   |      |  |                  |      |  |                 |       |  |                 |       |  |
|                                | <table border="1"><thead><tr><th>Valores</th><th>Puntajes</th><td> </td></tr></thead><tbody><tr><td>Pasivo,<br/>pensionado</td><td>30.0</td><td></td></tr><tr><td>Activo<br/>Permanente</td><td>10.0</td><td></td></tr><tr><td>Activo ocasional<br/>o temporal</td><td>50.0</td><td></td></tr><tr><td>Inactivo o<br/>desempleado</td><td>60.0</td><td></td></tr></tbody></table>                                                                                                                                                                                               | Valores  | Puntajes                                                                                                                                                                |   | Pasivo,<br>pensionado | 30.0 |  | Activo<br>Permanente | 10.0 |  | Activo ocasional<br>o temporal | 50.0  |  | Inactivo o<br>desempleado | 60.0  |  |                   |      |  |                  |      |  |                 |       |  |                 |       |  |
|                                | Valores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Puntajes |   |                                                                                                                                                                         |                       |      |  |                      |      |  |                                |       |  |                           |       |  |                   |      |  |                  |      |  |                 |       |  |                 |       |  |
| Pasivo,<br>pensionado          | 30.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         |                       |      |  |                      |      |  |                                |       |  |                           |       |  |                   |      |  |                  |      |  |                 |       |  |                 |       |  |
| Activo<br>Permanente           | 10.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         |                       |      |  |                      |      |  |                                |       |  |                           |       |  |                   |      |  |                  |      |  |                 |       |  |                 |       |  |
| Activo ocasional<br>o temporal | 50.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         |                       |      |  |                      |      |  |                                |       |  |                           |       |  |                   |      |  |                  |      |  |                 |       |  |                 |       |  |
| Inactivo o<br>desempleado      | 60.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         |                       |      |  |                      |      |  |                                |       |  |                           |       |  |                   |      |  |                  |      |  |                 |       |  |                 |       |  |

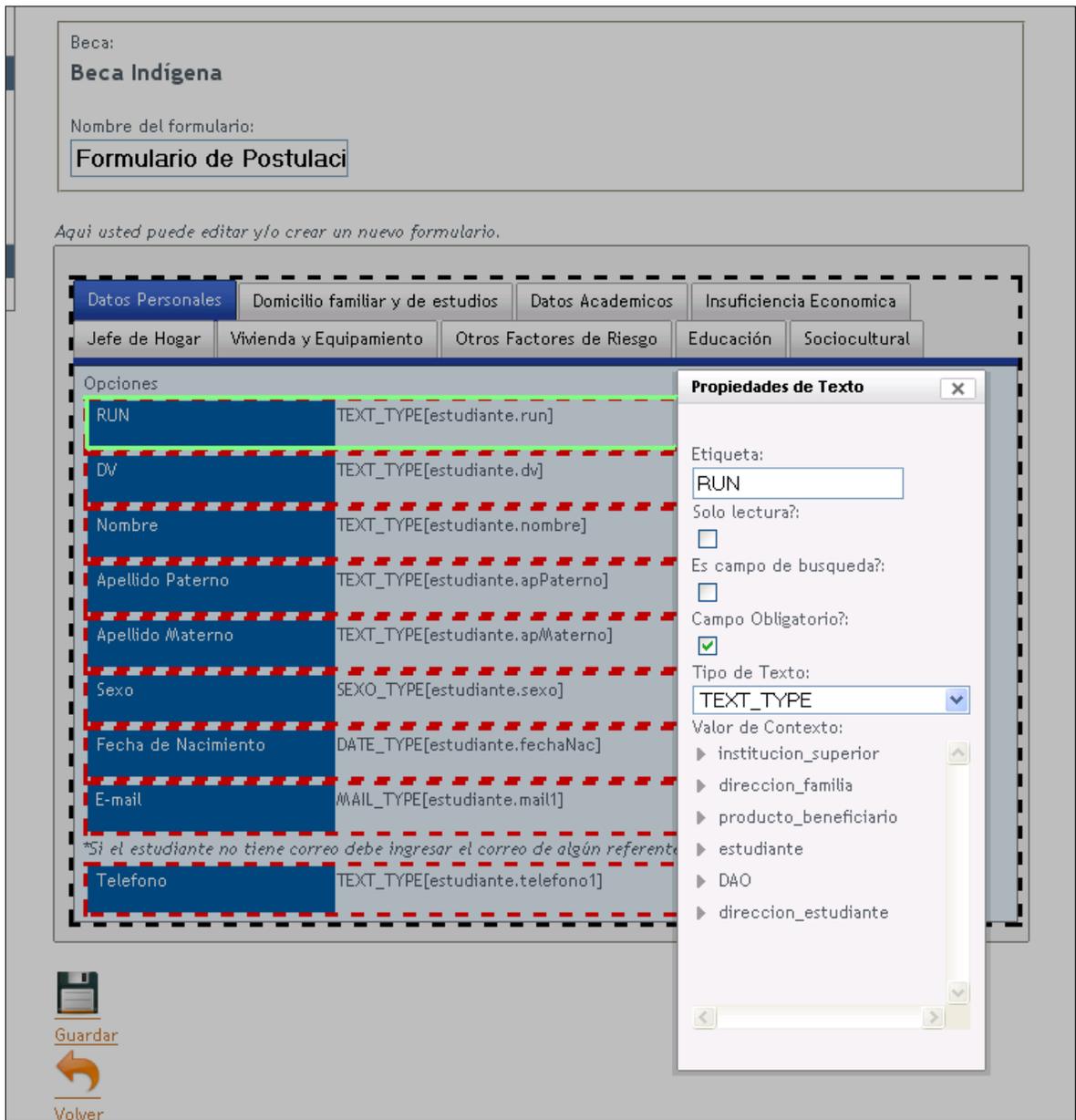
Figura 21. Interfaz de configuración de Pauta de Selección.



**Figura 22.** Interfaz para la asignación de puntaje sobre los valores de una variable.

## 2. Gestor de Becas: Editor de Formularios.

Otra característica que cabe destacar de la aplicación, es el editor de formularios, que permite crear formularios a partir de las variables de caracterización de los estudiantes. Como se aprecia en la Figura 23, el editor de formularios permite agregar campos de manera flexible, permitiendo configurar la etiqueta, la obligatoriedad, entre otros.



**Figura 23.** Interfaz para la edición de formularios.

El editor de formularios también permite visualizar el formulario creado para así obtener una apreciación del resultado final (ver Figura 24).

**Formulario De Postulación Y Renovación**

Datos Personales | Domicilio familiar y de estudios | Datos Academicos | Insuficiencia Economica | Jefe de Hogar

Vivienda y Equipamiento | Otros Factores de Riesgo | Educación | Sociocultural

\*RUN

\*DV

\*Nombre

\*Apellido Paterno

\*Apellido Materno

\*Sexo  Masculino  Femenino

\*Fecha de Nacimiento  

\*E-mail

*\*Si el estudiante no tiene correo debe ingresar el correo de algún referente.*

\*Telefono

 Guardar

**Figura 24.** Vista previa de un formulario.

### 3. Gestor de Procesos: Proceso de Postulación

En la Figura 25 se aprecia la interfaz para operar el proceso de ingreso de formularios de postulación o renovación. Esta interfaz puede ser vista como un mantenedor de formularios, que permite agregar, editar, buscar y eliminar (invalidar). Es importante destacar que esta vista controla el acceso a los formularios que puede ver cada usuario dependiendo del perfil de éstos. Por ejemplo, un encargado regional sólo puede ver formularios de su región, un operario de apoyo (asistente social por ejemplo) sólo podrá ver los formularios que él mismo ingresó o bien, los formularios ingresado en su unidad (municipalidad, colegio, IES, etc.).

## Formularios Beca Indígena Educación Básica 2010

### Recepción de Postulaciones

Run:  Region:

Estado del Formulario:



[Ingresar Formulario](#)

[Ingresar Nómina](#)

(0 de 0) [Primera](#) [Anterior](#) [Siguiente](#) [Última](#)

| Run      | Dv | Nombres          | Apellido Paterno | Apellido Materno | Estado   | Operación |
|----------|----|------------------|------------------|------------------|----------|-----------|
| 19177349 | 7  | NATHALY NHYCOLE  | SEPÚLVEDA        | ROJAS            | Completo |           |
| 18831791 | K  | VICENTE SALVADOR | CID              | OSSANDÓN         | Completo |           |
| 16003091 | 7  | JAZMÍN STEPHANIE | GONZÁLEZ         | CANCINO          | Completo |           |
| 19658460 | 9  | SEBASTIÁN ANDRÉS | BASCUÑÁN         | HUGHES           | Completo |           |
| 17117942 | 4  | JENNIFER VANESSA | GALLARDO         | VALENZUELA       | Completo |           |
| 17638100 | 0  | ADRIÁN ERNESTO   | HUAIQUILAO       | HUAIQUILAO       | Completo |           |
| 16452015 | 3  | JONATHAN ALEXIS  | PONCE            | REYES            | Completo |           |
| 15870488 | 9  | ALEX CRISTIAN    | ANGULO           | LEDEZMA          | Completo |           |
| 17305196 | 4  | ANDRÉS ANTONIO   | OLIVARES         | MACHUCA          | Completo |           |
| 17324371 | 5  | CAROL LILIANA    | COBY             | LEMUS            | Completo |           |

### Exportar



Figura 25. Interfaz de operación de postulaciones.

**Paso 1 - Inicio**

1.Inicio 2.Prioridad 3.Ficha de Estudiante 4.Documentos 5.Envíar Formulario

Datos de Estudiante

RUT 3 - 5 

**EVELYN DE LAS ROSAS ORELLANA**

El Alumno presenta discapacidad.

Nivel Educacional Nivel Educación Superior

Volver [Siguiete](#)

**Figura 26.** Interfaz de inicio del ingreso de una postulación.

Para ingresar formularios de postulación / renovación, el sistema utiliza un proceso que consta de 5 pasos. El primer paso, mostrado en la Figura 26, corresponde al inicio del formulario y se utiliza para identificar los datos básicos del estudiante, aquellos que permiten discriminar la aplicación de unas reglas de negocio u otras.

**Paso 2 - Prioridad De Postulación**

1.Inicio 2.Prioridad 3.Ficha de Estudiante 4.Documentos 5.Envíar Formulario

Postulante: **EVELYN DE LAS ROSAS ORELLANA HERNANDEZ**  
 Beca: **Beca Indígena Educación Básica**  
 Modalidad: **Postulación**  
 Estado: **Incompleto**  
 Responsable: **CLAUDIO ADOLFO GUZMAN VALENCIA**  
 Fecha de Ingreso: **17/01/2011 03:50**

| Beca          | Puntaje | Prioridad |
|---------------|---------|-----------|
| Beca Indígena | 0.0     | 1         |

Volver [Guardar Prioridades](#)

**Figura 27.** Interfaz para el paso 2 del ingreso de formulario.

El segundo paso permite especificar la prioridad con que se desea postular a la beca (ver Figura 27). Esto es útil cuando se postula a más de una beca y éstas son incompatibles, es decir, sólo se puede tener una de ellas.

**Paso 3 - Formulario**

1.Inicio 2.Prioridad **3.Ficha de Estudiante** 4.Documentos 5.Envíar Formulario

Salir Refrescar Pre-evaluar

Postulante: **EVELYN DE LAS ROSAS ORELLANA HERNANDEZ**  
 Beca: **Beca Indígena Educación Básica**  
 Modalidad: **Postulación**  
 Estado: **Incompleto**  
 Responsable: **CLAUDIO ADOLFO GUZMAN VALENCIA**  
 Fecha de Ingreso: **17/01/2011 03:50**

**Formulario De Postulación Y Renovación**

Datos Personales Domicilio familiar y de estudios Datos Academicos Insuficiencia Economica Jefe de Hogar  
 Vivienda y Equipamiento Otros Factores de Riesgo Educación Sociocultural

\*RUN 3  
 \*DV 5  
 \*Nombre EVELYN DE LAS ROSAS  
 \*Apellido Paterno ORELLANA  
 \*Apellido Materno HERNANDEZ  
 \*Sexo  Masculino  Femenino  
 \*Fecha de Nacimiento 21/03/1990  
 \*E-mail  
 \*Si el estudiante no tiene correo debe ingresar el correo de algún referente.  
 \*Telefono

Guardar

**Figura 28.** Interfaz del paso 3 del ingreso de formulario.

El tercer paso permite el ingreso de la ficha del estudiante (ver Figura 28), que corresponde al formulario creado con el editor de formularios, en donde se ingresan todos los datos del estudiante. Esta ficha tiene la ventaja de pre-cargar todos los datos que se tengan del estudiante en el sistema, lo cual tiene dos grandes ventajas: disminuye la carga laboral de la Red de Apoyo<sup>14</sup>, disminuye la probabilidad de error en la digitalización de los datos. El último punto es tan importante, que fue una de las principales causas de la licitación del sistema. Recordemos que una mala información incurre en una mala gestión de los beneficios, lo que a su vez provoca una mala administración de los dineros del Estado.

<sup>14</sup> La Red de Apoyo no recibe ningún tipo de ingresos por realizar las tareas que permiten otorgar beneficios a los estudiantes.

**Paso 4 - Documentos Y Beneficios**

1.Inicio   2.Prioridad   3.Ficha de Estudiante   **4.Documentos**   5.Envíar Formulario

Postulante: **EVELYN DE LAS ROSAS ORELLANA HERNANDEZ**  
 Beca: **Beca Indígena Educación Básica**  
 Modalidad: **Postulación**  
 Estado: **Incompleto**  
 Responsable: **CLAUDIO ADOLFO GUZMAN VALENCIA**  
 Fecha de Ingreso: **17/01/2011 03:50**

Beneficios que presenta el Estudiante   Documentos   Validación documental & Terreno

- Beca BAES
- Beca Bicentenario
- Beca Indígena
- Beca Junaeb para la PSU
- Beca Juan Gómez Millas
- Beca Liceo para todos
- Beca Municipal
- Beca Nuevo Milenio
- Beca PRFE - Hogares JUNAEB
- Beca Pedagogía
- Beca de Integración Territorial
- Crédito Aval del Estado
- Fondo Solidario
- Otros Beneficios
- Recibe PAE

   
 Volver [Guardar Datos](#)

**Figura 29.** Interfaz del paso 4 del ingreso de formulario.

El cuarto paso, mostrado en la Figura 29, permite registrar información relativa a la documentación entregada por el estudiante, además de permitir especificar que otros beneficios tiene.

**Paso 5 - Finalización**

1.Inicio   2.Prioridad   3.Ficha de Estudiante   4.Documentos   **5.Enviar Formulario**

Postulante: **EVELYN DE LAS ROSAS ORELLANA HERNANDEZ**  
 Beca: **Beca Indígena Educación Básica**  
 Modalidad: **Postulación**  
 Estado: **Incompleto**  
 Responsable: **CLAUDIO ADOLFO GUZMAN VALENCIA**  
 Fecha de Ingreso: **17/01/2011 03:50**

Finalización de Formulario   **Comprobante y Formulario**

Puede imprimir el comprobante y el formulario.

[COMPROBANTE DE POSTULACIÓN](#)  
[FORMULARIO DE POSTULACIÓN](#)

**Figura 30.** Interfaz del paso 5 del ingreso de formulario.

El quinto paso, mostrado en la Figura 30, corresponde a la finalización del formulario y permite imprimir un comprobante de postulación y el formulario recién ingresado.

#### **4. Gestor de Procesos: Proceso de Asignación**

Otra interfaz de gran importancia es la de asignación, mostrada en la Figura 31, que permite al usuario asignar el beneficio de manera individual y masiva. En esta pantalla, el usuario ve un ranking de estudiantes ordenados de mayor a menor puntaje, lo que le permite discriminar a los estudiantes más vulnerables, pobres, en riesgo social, etc., dependiendo de lo que mida la pauta de selección (ver Figura 21).

**Asignación De Beneficios Beca Indígena Educación Básica 2010**

Verificación final y asignación de Becas Departamento de Becas Nacional

Run:  Region:

 [Asignar](#)

[Asignación Automática](#)

(1 de 2061) Primera Anterior **1**          [Siguiente](#) [Última](#)

| Run      | Dv | Nombres            | Apellido Paterno | Apellido Materno | Estado   | Puntaje | Operación                                                                           | Asignar                  |
|----------|----|--------------------|------------------|------------------|----------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 16634488 | 3  | JOEL IVÁN          | SANDOVAL         | SEPÚLVEDA        | Completo | 864.0   |  | <input type="checkbox"/> |
| 17973155 | K  | ESTEFANÍA GLORIA   | BURGOS           | PATIÑO           | Completo | 862.0   |  | <input type="checkbox"/> |
| 15252943 | 0  | LUIS RAMÓN         | ECHEVERRÍA       | ALARCÓN          | Completo | 847.0   |  | <input type="checkbox"/> |
| 19218168 | 2  | DANIEL GONZALO     | MILLAQUEO        | PICUNCHE         | Completo | 844.0   |  | <input type="checkbox"/> |
| 16276815 | 8  | VÍCTOR ABDÓN       | VELÁSQUEZ        | PALMA            | Completo | 832.0   |  | <input type="checkbox"/> |
| 18134199 | 8  | JOSELIN UBERLINDA  | GAJARDO          | MELO             | Completo | 829.0   |  | <input type="checkbox"/> |
| 17261234 | 2  | YASNA PRISCILA     | PADRÓN           | PADRÓN           | Completo | 829.0   |  | <input type="checkbox"/> |
| 17488673 | 3  | FARID THOMAS       | SAAVEDRA         | EPULEF           | Completo | 828.0   |  | <input type="checkbox"/> |
| 17882009 | 5  | KARLA MACARENA     | GALAZ            | EPUL             | Completo | 828.0   |  | <input type="checkbox"/> |
| 20337326 | 0  | MARIANELLA SOLEDAD | LEGUE            | MALDONADO        | Completo | 823.0   |  | <input type="checkbox"/> |

**Exportar**

Figura 31. Interfaz para la asignación de beneficios.

## 5. Seguimiento: Estudiantes

La Figura 32 muestra la interfaz para el seguimiento de estudiantes, que permite buscar estudiantes para ver su ficha y así conocer su situación, el estado de sus beneficios, el histórico de sus pagos, etc. La ficha no es otra cosa que el formulario en modo de sólo lectura.

**Estudiantes Beca Indígena**

Run:  Período: 2010

Estado:  Región:

(1 de 4816) Primera Anterior 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 [Siguiente](#) [Última](#)

| Run      | Dv | Nombres          | Apellido Paterno | Apellido Materno | Estado | Operaciones |
|----------|----|------------------|------------------|------------------|--------|-------------|
| 18287950 | 9  | MARITZA ROXANA   | MILLAPÁN         | PALMA            | Becado |             |
| 19224197 | 9  | EDITH MABEL      | HUEIQUILLÁN      | HUEIQUILLÁN      | Becado |             |
| 20254214 | K  | NICOLE ALEJANDRA | MARIPILLÁN       | MALDONADO        | Becado |             |
| 20083969 | 2  | SARA BRENDA      | URRA             | LIEMPI           | Becado |             |
| 17637669 | 4  | TAMARA ISABEL    | SANHUEZA         | PAILLÁN          | Becado |             |
| 16351530 | K  | JUANA IRIS       | MAMANI           | MAMANI           | Becado |             |
| 18754008 | 9  | IRIS VANESA      | SAAVEDRA         | ANTILAO          | Becado |             |
| 18369141 | 4  | NATALIA NOEMÍ    | MILLAGUAL        | GARRIDO          | Becado |             |
| 19704363 | 6  | FRANCISCA TAMARA | COLLÍO           | PORTILLA         | Becado |             |
| 19976759 | 3  | FERNANDO ALAN    | DÍAZ             | LARAMA           | Becado |             |

**Figura 32.** Interfaz para el seguimiento de estudiantes.

## 6. Seguimiento: Presupuesto

Para realizar seguimiento sobre el presupuesto se dispone de la interfaz mostrada en la Figura 33, que permite tener una visión global del estado de las cuentas de cada beca. La columna “Presupuesto” indica el presupuesto inicial del periodo, la columna “Asignado” representa el dinero que ha sido asignado a los estudiantes beneficiados, la columna “Disponibles” corresponde al dinero libre para asignar, la columna “Pagado” corresponde al dinero que ha sido pagado, la columna “Por Pagar” corresponde al dinero que ha sido asignado pero aún no se ha pagado, y la “Reserva” indica el dinero reservado para la inflación de la moneda (UTM).

**Periodos De Productos**

Producto Estratégico:

Periodo:

Buscar: 

**Actualizar Datos** 

| Nombre                                               | SIGFE  | Año  | Presupuesto      | Asignado         | Disponible       | Pagado          | Por Pagar       | Reserva | Operaciones                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------|--------|------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Beca de Apoyo a la Retención Escolar                 | 2.12   | 2010 | \$3.142.328.000  | \$3.345.611.050  | \$-203.283.050   | \$1.173.988.050 | \$2.171.623.000 | \$0     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Beca de Apoyo a la Retención Escolar Regular         | 2.12.1 | 2010 | \$1.000.000.000  | \$3.345.611.050  | \$-2.345.611.050 | \$1.173.988.050 | \$2.171.623.000 | \$0     |          |
| Beca de Apoyo a la Retención Escolar Chile Solidario | 2.12.2 | 2010 | \$2.142.328.000  | \$0              | \$2.142.328.000  | \$0             | \$0             | \$0     |          |
| Beca Chaitén Alimentación                            | 2.13.1 | 2010 | \$131.300.000    | \$0              | \$131.300.000    | \$0             | \$0             | \$0     |          |
| Beca Indígena                                        | 2.6    | 2010 | \$10.607.535.000 | \$11.570.094.114 | \$-962.559.114   | \$9.852.256.545 | \$1.717.837.569 | \$0     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Beca Indígena Educación Básica                       | 2.6.1  | 2010 | \$1.870.472.000  | \$2.265.176.125  | \$-394.704.125   | \$1.786.039.723 | \$479.136.402   | \$0     |          |
| Beca Indígena Educación Media                        | 2.6.2  | 2010 | \$3.575.988.000  | \$4.156.630.657  | \$-580.642.657   | \$3.533.032.228 | \$623.598.429   | \$0     |          |
| Beca Indígena Nivel Superior                         | 2.6.3  | 2010 | \$4.757.730.000  | \$5.148.287.332  | \$-390.557.332   | \$4.533.184.594 | \$615.102.738   | \$0     |    |
| Beca Indígena Administración Hogares                 | 2.6.4  | 2010 | \$403.345.000    | \$0              | \$403.345.000    | \$0             | \$0             | \$0     |    |

**Figura 33.** Interfaz para el seguimiento de presupuesto.

## 7. Seguimiento: Pagos

Para realizar seguimiento sobre los pagos, el sistema ofrece la interfaz mostrada en la Figura 34, que le permite al usuario buscar cuotas por región, producto, fecha y estado.

## Listado de Cuotas

|                                       |                                                                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Región:                               | Seleccionar  |
| Producto Estratégico:                 | Seleccionar  |
| Fecha de Pago:                        |                |
| Estado:                               | Todos          |
| <input type="button" value="Buscar"/> |                                                                                                 |

Item 1..15 of 293628 [Next 15](#)

| Fecha      | Estudiante | Producto                                        | Region                    | Monto     | Estado    |
|------------|------------|-------------------------------------------------|---------------------------|-----------|-----------|
| 17974853-3 |            | Beca Presidente de la República Enseñanza Media | Metropolitana de Santiago | 22786.000 | PAGADA    |
| 17974853-3 |            | Beca Presidente de la República Enseñanza Media | Metropolitana de Santiago | 22854.000 | PAGADA    |
| 17974853-3 |            | Beca Presidente de la República Enseñanza Media | Metropolitana de Santiago | 22877.000 | PAGADA    |
| 17974853-3 |            | Beca Presidente de la República Enseñanza Media | Metropolitana de Santiago | 22991.000 | PAGADA    |
| 17974853-3 |            | Beca Presidente de la República Enseñanza Media | Metropolitana de Santiago | 23083.000 | PAGADA    |
| 17974853-3 |            | Beca Presidente de la República Enseñanza Media | Metropolitana de Santiago | 23083.000 | PAGADA    |
| 20464807-7 |            | Beca Presidente de la República Enseñanza Media |                           | 22877.000 | PAGADA    |
| 20464807-7 |            | Beca Presidente de la República Enseñanza Media |                           | 22991.000 | PAGADA    |
| 20464807-7 |            | Beca Presidente de la República Enseñanza Media |                           | 23083.000 | PAGADA    |
| 19273656-0 |            | Beca Indígena Educación Básica                  |                           | 45347.000 | POR PAGAR |
| 19283628-K |            | Beca Indígena Educación Básica                  |                           | 0.000     | PAGADA    |
| 19283628-K |            | Beca Indígena Educación Básica                  |                           | 0.000     | PAGADA    |
| 19283628-K |            | Beca Indígena Educación Básica                  |                           | 0.000     | POR PAGAR |
| 19283628-K |            | Beca Indígena Educación Básica                  |                           | 0.000     | POR PAGAR |
| 19283628-K |            | Beca Indígena Educación Básica                  |                           | 45347.000 | POR PAGAR |

Figura 34. Interfaz para el seguimiento de pagos (cuotas)

### 3 Resultados Esperados y Obtenidos

El proyecto contempla una etapa de **Testing**, en donde se efectúan pruebas al sistema para validar las funcionalidades requeridas. El plan de pruebas fue ejecutado en conjunto con el cliente y los usuarios, y las pruebas que destacan son:

|                                                                                        |                                  |                                                                                                    |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Prueba</b>                                                                          | <b>Asignación de Presupuesto</b> | <b>Código</b>                                                                                      | <b>001</b> |
| <b>Actores</b>                                                                         | Administrador de Recursos        |                                                                                                    |            |
| <b>Descripción del Escenario</b>                                                       |                                  |                                                                                                    |            |
| <b>Acción del Actor</b>                                                                |                                  | <b>Respuesta del Sistema</b>                                                                       |            |
| Administrador inicia sesión.                                                           |                                  | Sistema direcciona a la página principal del usuario.                                              |            |
| Administrador selecciona la opción Recursos.                                           |                                  | Sistema direcciona al menú principal de recursos.                                                  |            |
| Administrador selecciona la opción Glosa Distribución del menú Productos Estratégicos. |                                  | Sistema despliega información modificable sobre distribución de presupuestos.                      |            |
| Administrador rellena y modifica los campos, luego selecciona guardar.                 |                                  | Sistema guarda los datos de la distribución de presupuestos y despliega la información modificada. |            |
| <b>Responsable</b>                                                                     | Mauricio Farah                   | <b>Fecha</b>                                                                                       |            |
| <b>Observaciones</b>                                                                   |                                  |                                                                                                    |            |
|                                                                                        |                                  |                                                                                                    |            |
| <b>Estado</b>                                                                          | OK                               | <b>Fecha Compromiso</b>                                                                            |            |

|                                                                              |                                |                                                                                           |            |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Prueba</b>                                                                | <b>Distribución por Región</b> | <b>Código</b>                                                                             | <b>002</b> |
| <b>Actores</b>                                                               | Administrador de Recursos      |                                                                                           |            |
| <b>Descripción del Escenario</b>                                             |                                |                                                                                           |            |
| <b>Acción del Actor</b>                                                      |                                | <b>Respuesta del Sistema</b>                                                              |            |
| Administrador inicia sesión.                                                 |                                | Sistema direcciona a la página principal del usuario.                                     |            |
| Administrador selecciona la opción Recursos.                                 |                                | Sistema direcciona al menú principal de Recursos.                                         |            |
| Administrador selecciona la opción Períodos del menú Productos Estratégicos. |                                | Sistema muestra lista de períodos del sistema.                                            |            |
| Administrador selecciona la opción Distribuir del período seleccionado.      |                                | Sistema despliega formulario de creación de producto estratégico.                         |            |
| Administrador rellena los campos y selecciona guardar.                       |                                | Sistema guarda los datos, crea la distribución regional y despliega la lista de períodos. |            |
| <b>Responsable</b>                                                           | Mauricio Farah                 | <b>Fecha</b>                                                                              |            |
| <b>Observaciones</b>                                                         |                                |                                                                                           |            |
|                                                                              |                                |                                                                                           |            |
| <b>Estado</b>                                                                | OK                             | <b>Fecha Compromiso</b>                                                                   |            |

|                                                  |                                      |                                                        |            |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|
| <b>Prueba</b>                                    | <b>Administración de Formularios</b> | <b>Código</b>                                          | <b>003</b> |
| <b>Actores</b>                                   | Encargado de Beca                    |                                                        |            |
| <b>Descripción del Escenario</b>                 |                                      |                                                        |            |
| <b>Acción del Actor</b>                          |                                      | <b>Respuesta del Sistema</b>                           |            |
| Encargado ingresa a su cuenta.                   |                                      | Sistema despliega la página principal del usuario.     |            |
| Encargado ingresa a la opción Administrar Becas. |                                      | Sistema despliega Listado de Becas correspondientes al |            |

|                                                                             |                                                                               |                         |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--|
|                                                                             | Encargado.                                                                    |                         |  |
| Encargado selecciona Editar en la beca correspondiente.                     | Sistema despliega herramientas de configuración.                              |                         |  |
| Encargado selecciona la opción Formularios en el menú Configuración Básica. | Sistema despliega Lista de Formularios.                                       |                         |  |
| Encargado selecciona Nuevo Formulario.                                      | Sistema despliega formulario de Nuevo Formulario.                             |                         |  |
| Encargado ingresa los datos y guarda los cambios en el formulario.          | Sistema despliega listado de formularios de becas con los cambios realizados. |                         |  |
| <b>Responsable</b>                                                          | Renato San Martín                                                             | <b>Fecha</b>            |  |
| <b>Observaciones</b>                                                        |                                                                               |                         |  |
|                                                                             |                                                                               |                         |  |
| <b>Estado</b>                                                               | OK                                                                            | <b>Fecha Compromiso</b> |  |

|                                                                                       |                          |                                                                                            |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Prueba</b>                                                                         | Administración de Pautas | <b>Código</b>                                                                              | 004 |
| <b>Actores</b>                                                                        | Encargado de Beca        |                                                                                            |     |
| <b>Descripción del Escenario</b>                                                      |                          |                                                                                            |     |
| <b>Acción del Actor</b>                                                               |                          | <b>Respuesta del Sistema</b>                                                               |     |
| Encargado ingresa a su cuenta.                                                        |                          | Sistema despliega la página principal del usuario.                                         |     |
| Encargado ingresa a la opción Administrar Becas.                                      |                          | Sistema despliega Listado de Becas y las herramientas del administrador.                   |     |
| Encargado selecciona Editar en la beca correspondiente.                               |                          | Sistema despliega edición de la beca seleccionada.                                         |     |
| Encargado selecciona la opción Pauta Selección en la tabla de Productos Estratégicos. |                          | Sistema despliega Lista de Pautas.                                                         |     |
| Encargado selecciona Editor de Pautas                                                 |                          | Sistema despliega formulario de selección y edición para distintas dimensiones de la beca. |     |
| Encargado edita el formulario de la pauta y guarda los cambios.                       |                          | Sistema despliega listado de pautas con los cambios realizados.                            |     |
| <b>Responsable</b>                                                                    | Rosa Hormazábal          | <b>Fecha</b>                                                                               |     |
| <b>Observaciones</b>                                                                  |                          |                                                                                            |     |
|                                                                                       |                          |                                                                                            |     |
| <b>Estado</b>                                                                         | OK                       | <b>Fecha Compromiso</b>                                                                    |     |

|                                                             |                                                    |                                                                                    |     |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Prueba</b>                                               | Operación de Asignación                            | <b>Código</b>                                                                      | 005 |
| <b>Actores</b>                                              | Operario de Asignación: Encargado Nacional de Beca |                                                                                    |     |
| <b>Descripción del Escenario</b>                            |                                                    |                                                                                    |     |
| <b>Acción del Actor</b>                                     |                                                    | <b>Respuesta del Sistema</b>                                                       |     |
| Operario ingresa a su cuenta.                               |                                                    | Sistema despliega la página principal del usuario.                                 |     |
| Operario ingresa a la opción Administrar Becas.             |                                                    | Sistema despliega Listado de Becas correspondientes al Encargado.                  |     |
| Operario selecciona Proceso en la beca correspondiente.     |                                                    | Sistema despliega herramientas de operación.                                       |     |
| Operario selecciona la opción Asignación en el menú Etapas. |                                                    | Sistema despliega opciones de Asignación de Formulario.                            |     |
| Operario selecciona las opciones correspondientes.          |                                                    | Sistema despliega Listado de Formularios para asignación a Estudiantes o Personas. |     |
| Operario selecciona el Formulario para asignar y            |                                                    | Sistema guarda los datos en la base, genera la beca a el                           |     |

|                                                                                   |                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| selecciona los estudiantes de forma Individual o Total, luego guarda los cambios. | (los) Estudiante (s) o Persona (s), y despliega Listado de Formularios. |
| <b>Responsable</b>                                                                | <b>Fecha</b>                                                            |
| <b>Observaciones</b>                                                              |                                                                         |
|                                                                                   |                                                                         |
| <b>Estado</b>                                                                     | <b>OK</b>                                                               |
| <b>Fecha Compromiso</b>                                                           |                                                                         |

|                                                                            |                                         |                                                                                            |            |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Prueba</b>                                                              | <b>Seguimiento de Pagos desde Becas</b> | <b>Código</b>                                                                              | <b>006</b> |
| <b>Actores</b>                                                             | <b>Encargado de Becas</b>               |                                                                                            |            |
| <b>Descripción del Escenario</b>                                           |                                         |                                                                                            |            |
| <b>Acción del Actor</b>                                                    |                                         | <b>Respuesta del Sistema</b>                                                               |            |
| Encargado ingresa a su cuenta.                                             |                                         | Sistema despliega la página principal del usuario.                                         |            |
| Encargado ingresa a la opción Administrar Becas.                           |                                         | Sistema despliega Listado de Productos Estratégicos correspondientes al Encargado.         |            |
| Encargado selecciona Proceso en la beca correspondiente.                   |                                         | Sistema despliega herramientas de configuración.                                           |            |
| Encargado selecciona la opción Presupuesto o Pagos en el menú Seguimiento. |                                         | Sistema despliega Listado de Presupuestos o Pagos.                                         |            |
| Encargado filtra el Producto Estratégico que desea hacer seguimiento.      |                                         | Sistema despliega la información de seguimiento para el Producto Estratégico seleccionado. |            |
| <b>Responsable</b>                                                         | <b>Fecha</b>                            |                                                                                            |            |
| <b>Observaciones</b>                                                       |                                         |                                                                                            |            |
|                                                                            |                                         |                                                                                            |            |
| <b>Estado</b>                                                              | <b>OK</b>                               | <b>Fecha Compromiso</b>                                                                    |            |

|                                                                                            |                                                                  |                                                                                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Prueba</b>                                                                              | <b>Reportes Globales</b>                                         | <b>Código</b>                                                                                                                      | <b>007</b> |
| <b>Actores</b>                                                                             | <b>Operario de Apoyo, Encargado Regional, Encargado de Becas</b> |                                                                                                                                    |            |
| <b>Descripción del Escenario</b>                                                           |                                                                  |                                                                                                                                    |            |
| <b>Acción del Actor</b>                                                                    |                                                                  | <b>Respuesta del Sistema</b>                                                                                                       |            |
| Usuario ingresa a su cuenta.                                                               |                                                                  | Sistema despliega la página principal del usuario.                                                                                 |            |
| Usuario ingresa a la opción Administrar Becas.                                             |                                                                  | Sistema despliega Listado de Productos Estratégicos junto a las herramientas del Usuario.                                          |            |
| Usuario selecciona Reportes en el menú Seguimiento.                                        |                                                                  | Sistema despliega herramienta de filtros para creación de Reporte, dependiendo del tipo de Usuario y Permisos que tenga asignados. |            |
| Usuario selecciona los filtros correspondientes a la información que contendrá el Reporte. |                                                                  | Sistema despliega herramienta de Descarga.                                                                                         |            |
| Usuario selecciona Descargar Archivo en la herramienta.                                    |                                                                  | Sistema comienza la exportación de fichero CSV con los datos requeridos por el Usuario.                                            |            |
| <b>Responsable</b>                                                                         | <b>Fecha</b>                                                     |                                                                                                                                    |            |
| <b>Observaciones</b>                                                                       |                                                                  |                                                                                                                                    |            |
|                                                                                            |                                                                  |                                                                                                                                    |            |
| <b>Estado</b>                                                                              | <b>OK</b>                                                        | <b>Fecha Compromiso</b>                                                                                                            |            |

## 4 Conclusiones y Trabajo a Futuro

Tal como se mencionó antes, la JUNAEB administra una gran cantidad de beneficios entregados a estudiantes, para lo cual necesita un sistema informático que administre a los estudiantes de manera integral y centralizada, que permita la gestión en línea de los procesos involucrados y que además facilite la actualización de la información de estudiantes en base a convenios con otras instituciones par así disponer de un repositorio único actualizado y confiable que les permita realizar gestión y tomar decisiones de manera más ágil y certera.

El Sistema de Administración de Becas es el sistema informático que se describe en este documento, y que se construye para cubrir las necesidades antes descritas. Su realización contempla una duración aproximada de 1 año, la utilización de un equipo de siete personas, además de la evaluación y compra de un servidor a la medida junto con un certificado SSL.

Con respecto a la situación previa en que se encontraba JUNAEB, se destaca la **importancia de alinear los sistemas informáticos con la evolución del negocio**. Si el negocio crece, se expande, cambia o evoluciona se debe invertir en asegurar una plataforma que soporte los procesos actuales del negocio y no permitir que la ocurrencia de errores alerten de la necesidad de un cambio en los sistemas ya que podría salir mucho más caro.

Con respecto al sistema construido, si bien aún no está en marcha, se aprecia que **cumple con la visión global del cliente y su objetivo** de disponer de una plataforma interoperable y escalable que trabaje sobre un repositorio único, centralizado y confiable, facilitando una toma de decisiones más ágil y certera.

Con respecto a la tecnología utilizada para construir el sistema, se considera que la elección de J2EE con JSF 2.0 tal vez no fue la mejor idea por las siguientes razones: a) J2EE toma **mayor tiempo de aprendizaje y construcción** que otras tecnologías, tales como PHP con Apache; b) JSF 2.0 no es un producto que esté 100% maduro, lo que trae consigo una serie de problemas que se deben resolver en la marcha y sin documentación de apoyo, lo cual afecta directamente en los tiempos de desarrollo y por ende en la planificación del proyecto; c) si bien J2EE entrega una robustez muy deseable, el desempeño logrado en la aplicación deja mucho que desear, sobre todo cuando se trata de un sistema que pretende soportar la cantidad de usuario que contempla SAB.

Con respecto a la gestión del proyecto, se concluye que:

- La **metodología de cascada**, aplicada a un proyecto de esta envergadura, se vuelve compleja de manejar a tal punto de que puede llegar a ser poco práctica y poco provechosa. Tomar los requerimientos y diseñar sobre ellos suponiendo que estos serán inmutables no es saludable para un proyecto de este tipo, ya que se debe tomar en cuenta de que el negocio puede cambiar y la solución que era idónea en un principio, en 8 meses más podría no ser aplicable. Con una **metodología más flexible** los cambios pueden ser menos costosos y, más importante aún, pueden ser negociados de mejor manera.

- La aplicación de **metodologías ágiles** para el trabajo en equipo no resultó tal como se esperaba. Si bien el trabajo resultó ser más dinámico al inculcar una mayor participación y comunicación dentro del equipo, la responsabilidad sobre el éxito del proyecto tiende a no ser compartida equitativamente. Esto tal vez se deba a una falta por parte del jefe de proyecto de incentivar al equipo, sumado a los sueldos dispares dentro del mismo.
- La **planificación de proyectos** es una tarea que requiere experiencia. Si bien en la industria se asume como “normal” llevar un proyecto informático con atrasos, se considera que en realidad una buena elección de las metodologías a utilizar podría evitar esta mala práctica. El proyecto presenta, actualmente, un atraso de un mes, el cual se debe a un conjunto de factores: falta de experiencia en planificación, metodología utilizada, atrasos acumulativos que dependen del cliente (paros, urgencias, etc.), entre otras cosas.

Como parte del trabajo a futuro, se identifican una serie de mejoras que se podrían aplicar al sistema para potenciar el apoyo en los procesos que administra la JUNAEB, entre ellas:

- **Mejoras al modelo de datos.** Ahora que se tiene un mejor conocimiento sobre los procesos y la información manejada en ellos, es posible identificar algunas mejoras al modelo de datos, tales como: a) fusionar **periodo\_beca** con **periodo\_producto** en una única entidad que refleje el concepto de periodicidad de los programas y el presupuesto; b) eliminar la relación que hay entre **postulacion** y **producto\_estrategico** pues es redundante, ya que es posible obtener el **producto\_estrategico** desde una **postulacion** a través de la **etapa**, que pertenece a un **periodo\_beca**, que a su vez pertenece a un **periodo\_producto**, que a su vez pertenece a un **producto\_estrategico**.
- **Mejoras a los procesos.** Tal como se mencionó antes, los procesos automatizados actuales nacen forzosamente a partir de la evolución continua del negocio, por lo que existen varios procesos que nacen sólo para cubrir excepciones, algunos ejemplos son: los reajustes de pago, la administración de estados de excepción, el registro de documentación, entre otros. Estos procesos podrían ser reemplazados por procesos más limpios. Sin embargo, esto es una decisión que sólo JUNAEB puede tomar.

## 5 Bibliografía

1. **JUNAEB.** *Bases Técnicas de Licitación.* Santiago : s.n., 2009.
2. **JUNAEB.** *Balance de Gestión Integral año 2008.* Santiago : s.n., 2008. pág. 54.
3. **Cognus.** *Informe N° 1: Planificación.* Santiago: s.n., 2010.
4. **Cognus.** *Documento de Especificación de Requerimientos.* Santiago : s.n., 2010.
5. **Cognus.** *Documento de Diseño.* Santiago : s.n., 2010.
6. **Cognus.** *Diseño de Interfaces.* Santiago : s.n., 2010.

## 6 Anexos

### 6.1 Anexo I. Componentes desarrolladas por Javier Campos

En este anexo se describen los módulos de la aplicación que fueron desarrollados exclusivamente por Javier Campos, y cuya definición no se incluyó en el cuerpo del documento por no ser considerados como módulos principales.

#### 1. Correos

Este módulo contiene las funcionalidades que permiten enviar correos masivos dentro de la aplicación. Se compone de dos sub-módulos:

- **El Editor de Correos.** Permite crear y persistir correos dentro del sistema. Arquitectónicamente se encuentra dentro del módulo de comunicación.
- **El Motor de Envío de Correos.** Es una aplicación independiente que se encarga de enviar los correos registrados en el sistema. Por restricciones de infraestructura del cliente, existe una cantidad límite en los correos por minuto que pueden enviar, por lo que esta aplicación se ejecuta cada cierto tiempo<sup>15</sup> para tomar una cantidad determinada de correos y enviarlos a través del motor de correos institucional de Junaeb.

El modelo que soporta este módulo se muestra en la Figura 35, donde se aprecia que la tabla *correo\_instancia* permite registrar a los destinatarios individuales y los parámetros de cada correo masivo registrado como plantilla en la tabla *correo*.

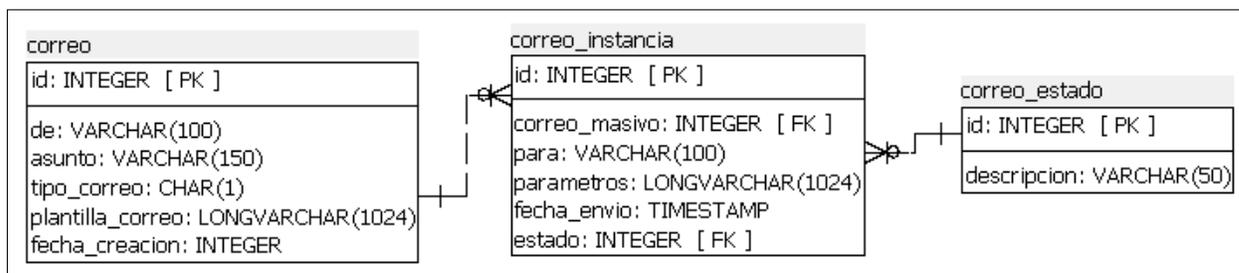


Figura 35. Modelo físico de datos para el módulo de Correos.

#### 2. Notificaciones

Permite registrar notificaciones por eventos o acciones, para así informar a los usuarios correspondientes sobre lo que ha ocurrido a través de una interfaz que muestra las notificaciones del sistema.

#### 3. CMS (Content Management System)

El Sistema de Administración de Contenidos fue construido como una aplicación totalmente independiente, y es utilizado por la aplicación principal para administrar documentos. Permite registrar y categorizar a través de TAGS los documentos. La

<sup>15</sup> Se utiliza cron para agendar la ejecución de la aplicación.

arquitectura lógica de este sistema se muestra en la Figura 36, donde se aprecia que para administrar los documentos se utiliza el disco del servidor, además de una base de datos para administrar la metadata de los documentos.

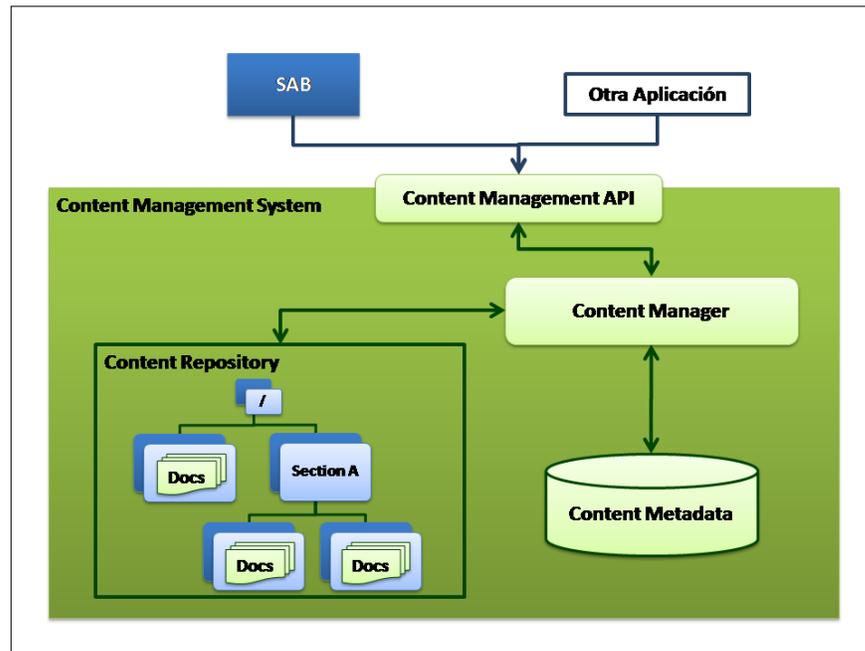


Figura 36. Arquitectura lógica del CMS.

El modelo de datos que soporta esta componente se aprecia en la Figura 37.

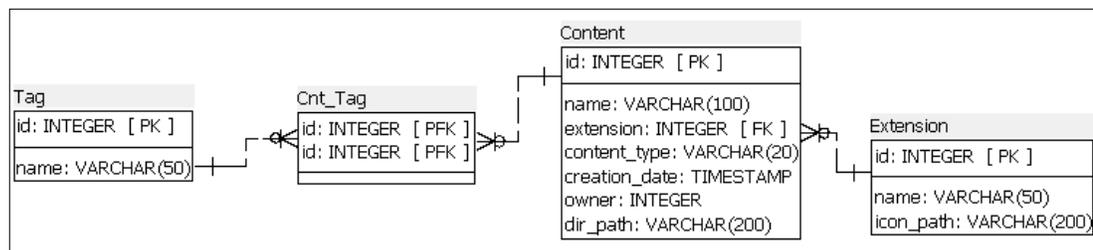


Figura 37. Modelo físico de datos para el CMS.

#### 4. Scheduler

Para contar con scheduling de procesos dentro de la aplicación, se integró la librería de código abierto Quartz, que es un sistema de scheduling para J2EE que entre otras cosas permite: agendar la ejecución de tareas, registrar listeners para ejecutar antes o después de las tareas, y se encarga de recuperar y re-agendar los trabajos no ejecutados debido a una caída del sistema.

#### 5. Logger de Eventos

Corresponde a un módulo de apoyo que permite registrar acciones de los usuarios dentro del sistema, con la finalidad de realizar auditoría sobre los eventos y sus responsables. Ofrece dos maneras para registrar eventos dependiendo de su naturaleza:

- Registro de acciones: corresponde al registro de eventos simples (generalmente atómicos), como la creación, la eliminación, etc.
- Registro de cambios: permite registrar los cambios en un objeto a través del análisis por reflexión sobre el objeto inicial en comparación con el objeto final. Para controlar sobre cuáles campos se realiza la comparación automática se utilizan anotaciones java creadas a la medida.