

# Universidad de las Ciencias Informáticas

## Facultad 7



### Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Título: Funcionalidades para la gestión y evaluación de pruebas psicológicas desde el módulo Consulta Externa del sistema alas HIS.

**Autores:** José Rafael Cedeño Salinas

Michel Rodríguez Manzo

**Tutores:** Lic. Dainerys Castañero Rodríguez

Ing. Omar García Bonelly

**Cotutor:** Ing. Amaya Alvarez Lorenzo

La Habana, junio 2013

“Año 55 de la Revolución”

## Declaración de autoría

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los \_\_\_ días del mes de \_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

José Rafael Cedeño Salina

---

Firma del autor

Michel Rodríguez Manzo

---

Firma del autor

Lic. Dainerys Castañero Rodríguez

---

Firma del Tutor

Ing. Omar García Bonelly

---

Firma del Tutor

Ing. Amaya Alvarez Lorenzo

---

Firma del Cotutor

## **DATOS DE CONTACTO**

### **Lic. Dainerys Castañero Rodríguez**

Graduada de Licenciatura en Ciencias de la Computación en el año 2004 en la Universidad Central de las Villas. Actualmente se desempeña como profesor universitario en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) donde ha impartido asignaturas como Sistemas de Bases de Datos, Ingeniería de Software y Gestión de Software. Posee la categoría docente de Asistente. Desde que se incorporó a la universidad ha estado vinculada a actividades productivas en el área hospitalaria, actualmente se encuentra desempeñando el rol de analista en los módulos Citas, Consulta Externa y Hospitalización del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS perteneciente al Departamento de Sistemas de Gestión Hospitalaria Centro de Informática Médica (CESIM).

Correo electrónico: dainerysc@uci.cu

### **Ing. Omar García Bonelly**

Graduado de Ingeniería en Ciencias Informáticas en el año 2009 en la Universidad de las Ciencias Informáticas de la Habana. Actualmente se desempeña como profesor universitario en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Posee la categoría docente de Instructor. Desde que se graduó se vinculó a las actividades productivas en el Departamento de Gestión Hospitalaria del Centro de Informática Médica (CESIM), desempeñándose como implementador y jefe del Módulo de Epidemiología del Sistema de Información Hospitalaria (HIS).

Correo electrónico: obonelly@uci.cu

### **Ing. Amaya Alvarez Lorenzo**

Graduado en el año 2012 de Ingeniera en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Vinculada a la Facultad 7 y forma parte del proyecto Sistema de Información Hospitalaria alas HIS del Departamento de Sistemas de Gestión Hospitalaria del Centro de Informática Médica (CESIM) donde se desempeña como analista.

Correo electrónico: aalorenzo@uci.cu

## **AGRADECIMIENTOS**

*A nuestros padres por brindarnos todo su apoyo y confianza.*

*A los tutores y oponente por su ayuda incondicional, muchas gracias.*

*A nuestros amigos.*

*A nuestros compañeros y profesores.*

*A todos los que de una forma u otra nos han ayudado.*

## DEDICATORIA

*DE MICHEL*

*A mis padres, por todo el esfuerzo, paciencia, cariño y comprensión que siempre me han dado.*

*A toda mi familia por su apoyo.*

*A mi compañero de tesis y amigo, por su dedicación y esfuerzo por lograr realizar este trabajo.*

*A todas las personas que hicieron posible realizar este maravilloso sueño.*

*DE JOSÉ RAFAEL*

*A mis padres por su confianza y apoyo en todos los momentos de mi carrera*

*A mi hermana por ser la más comprensiva*

*Y a mi compañero de tesis haber encontrado una motivación en este trabajo y así llevarlo hasta el final.*

## **RESUMEN**

El módulo de Consulta Externa del sistema alas HIS le permite a los psicólogos indicar solicitudes de pruebas psicológicas con el objetivo de medir o evaluar una característica psicológica específica, o los rasgos generales de la personalidad de un paciente, sin embargo no posibilita la obtención de resultados asociados a estas pruebas, de ahí que la presente investigación tenga como objetivo desarrollar funcionalidades para la gestión y evaluación de pruebas psicológicas desde el módulo Consulta Externa del sistema alas HIS. El desarrollo de estas funcionales se basó sobre una arquitectura en capas, implementándose el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador. Se utilizó Eclipse como IDE de desarrollo, JBoss AS 4.2. como servidor de aplicaciones, PostgreSQL como gestor de base de datos Java como lenguaje de programación y la metodología del Proceso unificado de desarrollo (RUP) como guía para la obtención de diferentes artefactos que se generaron durante el desarrollo. Las funcionalidades desarrolladas agilizarán el proceso de evaluación psicológica del paciente y complementarán la emisión de un diagnóstico acorde con las características del paciente.

### **Palabras Clave**

Pruebas psicológicas, consulta externa.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Introducción .....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO 1. Fundamentación Teórica.....</b>	<b>17</b>
1.1. <i>Conceptos básicos relacionados con el dominio del problema.....</i>	17
1.2. <i>Sistemas automatizados existentes vinculados a la gestión y evaluación de pruebas psicológicas.....</i>	17
1.2.1. PSICOCLINIC.....	17
1.2.2. INTERPRETA© SOFTWARE .....	18
1.2.3. MILLENIUM TEST .....	18
1.2.4. PSICO PACK.....	18
1.3. <i>Tendencias y tecnologías actuales a considerar.....</i>	20
1.3.1. Arquitectura cliente-servidor .....	20
1.3.2. Tecnologías utilizadas en el proceso de desarrollo.....	21
1.3.3. Lenguajes de programación.....	24
1.4. <i>Tendencias y metodologías horizontales .....</i>	25
1.4.1. Proceso Unificado de Desarrollo.....	25
1.4.2. Java Enterprise Edition 5 (JEE5) .....	25
1.4.3. Lenguaje Unificado de Modelado (UML) .....	25
1.5. <i>Herramientas .....</i>	26
1.5.1. Eclipse 3.4.2 .....	26
1.5.2. Visual Paradigm 5.0.....	26

1.5.3. PgAdmin 3.....	26
<b>CAPÍTULO 2. Características del sistema.....</b>	<b>28</b>
2.1. Flujo actual de los procesos del negocio.....	28
2.2. Objeto de automatización .....	29
2.3. Modelado de Negocio .....	30
2.4. Especificación de los requerimientos de software.....	33
2.4.1. Requerimientos funcionales.....	33
2.4.2. Requerimientos no funcionales.....	35
2.4.3. Modelo de casos de uso del sistema .....	37
2.4.4. Definición de los actores del sistema .....	38
2.4.5. Diagramas de Casos de Uso del Sistema.....	38
2.4.6. Descripción textual de los casos de uso .....	39
<b>CAPÍTULO 3. diseño del sistema.....</b>	<b>43</b>
3.1. Descripción de la arquitectura.....	43
3.2. Modelo de diseño .....	44
<b>CAPÍTULO 4. Implementación. ....</b>	<b>56</b>
4.1. Modelo de datos .....	56
4.1.1. Descripción de las tablas de la base de datos .....	58
4.2. Modelo de implementación .....	64
4.2.1. Diagrama de componentes .....	64
4.2.2. Diagramas de despliegue .....	66
4.3. Tratamiento de errores .....	67
4.4. Estrategias de codificación. Estándares y estilos a utilizar.....	67

4.4.1. Variables, parámetros y métodos.....	68
4.5. Seguridad .....	68
<b>Conclusiones .....</b>	<b>69</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>70</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>71</b>
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>73</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>77</b>
<b>Glosario de términos .....</b>	<b>86</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Comparación de los sistemas que realizan pruebas psicológicas.....	19
Tabla 2.1	Actores involucrados en los procesos .....	33
Tabla 2.2	Actores del sistema .....	37
Tabla 2.3	Descripción textual del caso de uso: Crear distribución de psicometristas .....	39
Tabla 2.4	Descripción textual del caso de uso: Consultar relación de pacientes para pruebas psicológicas. ....	40
Tabla 2.5	Descripción textual del caso de uso: Crear prueba CATELL .....	40
Tabla 2.6	Descripción textual del caso de uso: Ver resultado de prueba de CATELL.....	41
Tabla 2.7	Descripción textual del caso de uso: Crear guía de observación .....	41
Tabla 2.8	Descripción textual del caso de uso: Consultar acciones realizadas.....	41
Tabla 3.1	Descripción de la clase controladora: DistribucionPruebasPsicologicas_consulta .	51
Tabla 3.2	Descripción de la clase controladora: TestCatellAnciedadControlador_consulta ....	53
Tabla 3.3	Descripción de la clase controladora:TestIdereDepresionControlador_consulta .....	54
Tabla 3.4	Descripción de la clase controladora:TestIdareAnsiedadControlador_consulta .....	54
Tabla 4.1	Descripción de atributos comunes entre todas las entidades. ....	58
Tabla 4.2	Descripción de la tabla: Psicometria_test_caras_atencion.....	59
Tabla 4.3	Descripción de la tabla: Psicometria_distribucion.....	59
Tabla 4.4	Descripción de la tabla: Psicometria_preguntas_caras_atencion. ....	59
Tabla 4.5	Descripción de la tabla: Prueba_Psicologica .....	60
Tabla 4.6	Descripción de la tabla: Solicitud_in_prueba_psicologica.....	60
Tabla 4.7	Descripción de la tabla: Tipo_prueba_psicologica. ....	60
Tabla 4.8	Descripción de la tabla: Psicometria_test_lazarus_estres .....	61

<b>Tabla 4.9 Descripción de la tabla: Psicometria_preguntas_lazarus_estres. ....</b>	<b>62</b>
<b>Tabla 4.10 Descripción de la tabla: Psicometria_test_beck_ansiedad. ....</b>	<b>62</b>
<b>Tabla 4.11 Descripción de la tabla: Psicometria_test_beck_ansiedad. ....</b>	<b>63</b>
<b>Tabla 4.12 Descripción de la tabla: Psicometria_test_cornellindex_personalidad. ....</b>	<b>64</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Diagrama de proceso del negocio: Realizar distribución de psicometristas.....	31
Figura 2.2 Diagrama de proceso del negocio: Realizar pruebas psicológicas.....	32
Figura 2.3 Diagrama de actores .....	38
Figura 2.4 Diagrama de caso de uso del sistema: Realizar Pruebas Psicológicas .....	38
Figura 2.5 Diagrama de caso de uso del sistema: Realizar distribución de psicometristas .....	39
Figura 3.1 Diagrama de paquetes .....	45
Figura 3.2 Diagrama de clase del diseño: Crear distribución de psicometristas.....	46
Figura 3.3 Diagrama de secuencia: Crear distribución de psicometristas .....	46
Figura 3.4 Diagrama de clase del diseño: Consultar relación de pacientes para prueba psicológicas .....	47
Figura 3.5 Diagrama de clase del diseño: Crear prueba de Catell.....	48
Figura 3.6 Diagrama de secuencia: Crear prueba de Catell.....	48
Figura 3.7 Diagrama de clase del diseño: Ver resultado prueba de Catell .....	49
Figura 3.8 Diagrama de clase del diseño: Crear guía de observación .....	49
Figura 3.9 Diagrama de secuencia: Crear guía de observación .....	50
Figura 4.1 Modelo de datos .....	57
Figura 4.2 Diagrama de componentes.....	65
Figura 4.3 Diagrama de despliegue .....	66
Figura A.1 Consultar relación de pacientes para pruebas psicológicas .....	77
Figura A.2 Crear prueba de Cattell. ....	78
Figura A.3 Ver resultados prueba de Cattell. ....	78
Figura A.4 Crear horario de psicometristas.....	79

<b>Figura A.5 Crear distribución de psicometristas.....</b>	<b>79</b>
<b>Figura A.6 Crear prueba de percepción de diferencia.....</b>	<b>80</b>
<b>Figura A.7 Crear prueba de depresión Beck.....</b>	<b>80</b>
<b>Figura A.8 Crear prueba de ansiedad Beck.....</b>	<b>81</b>
<b>Figura A.9 Crear prueba de Eysenck.....</b>	<b>81</b>
<b>Figura A.10 Crear prueba de matrices progresivas de Raven.....</b>	<b>82</b>
<b>Figura A.11 Crear prueba de Idare.....</b>	<b>82</b>
<b>Figura A.12 Crear prueba de afrontamiento de Lazarus.....</b>	<b>83</b>
<b>Figura A.13 Crear prueba de J Graus y Cols.....</b>	<b>83</b>
<b>Figura A.14 Crear guía de observación.....</b>	<b>84</b>
<b>Figura A.15 Ver datos guía de observación.....</b>	<b>84</b>
<b>Figura A.16 Modificar datos guía de observación.....</b>	<b>85</b>

## INTRODUCCIÓN

La utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), ha propiciado el desarrollo de las comunicaciones y la gestión de la información, permitiendo actuar sobre esta última y generar mayor conocimiento e inteligencia. A nivel mundial se ha evidenciado en los últimos tiempos, un interés por vincular las TIC con los diferentes sectores de la sociedad. Su inserción en estos sectores se ha hecho necesario no solo para la obtención de conocimiento, sino para la creación de herramientas dirigidas al procesamiento de forma rápida y eficiente de la información que generan; garantizando la calidad de los servicios que prestan, así como la satisfacción y comodidad de los involucrados en cada uno de los procesos que llevan a cabo.

El sector de la salud se ha proyectado hacia la incorporación de los sistemas de información que proveen oportunidades para mejorar los procesos internos, la investigación y la calidad de atención de los pacientes. Estos sistemas se definen como conjunto de instrucciones organizadas, sistematizadas y lógicas que se relacionan entre sí por medio de un lenguaje informático con el fin de obtener información, analizarla, relacionarla y generar nueva, para satisfacer las necesidades de las áreas administrativas y operativas de una organización en general (1).

Las primeras prácticas de informatización en el área de la salud ocurrieron a finales de 1960 en las instituciones hospitalarias y estaban encaminadas a mejorar significativamente las tareas administrativas. Posteriormente estas tomaron una perspectiva clínica centrada en el paciente, dando lugar a los Sistemas de Información Hospitalaria (HIS, por sus siglas en inglés). Los HIS son programas orientados a satisfacer las necesidades de generación de información, para almacenar, procesar y reinterpretar datos médico-administrativos de la cualquier institución hospitalaria (2). Estos responden al funcionamiento de las diferentes áreas que conforman la entidad médica que los utilice, las cuales mantienen una estrecha relación entre sí.

La Universidad de la Ciencias Informáticas (UCI), cuenta con varios centros de desarrollo de software, siendo el Centro de Informática Médica (CESIM) el que se dedica a la producción de sistemas de información en salud. Como parte de las estrategias de negocios de este centro se encuentra el desarrollo de un producto de software con el nombre alas HIS, el cual está conformado por varios módulos como Admisión, Hospitalización, Citas, Consulta Externa, entre otros.

En el módulo de Consulta Externa se crean un conjunto de documentos clínicos (hojas de consulta) que contienen información asociada a la atención del paciente en consultas especializadas como Cirugía, Urología, Oftalmología, Psicología, entre otras. Las hojas de consulta poseen una estructura similar entre ellas, que posibilita el almacenamiento de información general y específica, siendo esta última dependiente de la especialidad médica.

En la especialidad de Psicología generalmente se atienden a personas sanas que presentan problemas de comportamiento ya sea con sí mismas o con el medio que lo rodea; se explora al paciente en diferentes aspectos como la percepción, la atención, la motivación, la emoción, el funcionamiento del cerebro, la inteligencia, la personalidad, las relaciones personales y la consciencia (3). En la hoja de consultas correspondiente a esta especialidad se registran datos relevantes de la vida del paciente desglosados por etapas y se posibilita la creación de una solicitud que incluye un conjunto de pruebas psicológicas. Las pruebas psicológicas son instrumentos experimentales que tienen por objetivo medir o evaluar una característica psicológica específica, o los rasgos generales de la personalidad de un individuo. Con ellas, se valora al paciente atendiendo a diferentes categorías, como por ejemplo: ansiedad, atención, depresión, estrés, inteligencia, personalidad; elementos que dan una idea global de la situación psicológica del paciente.

Las solicitudes de pruebas psicológicas son asignadas a psicometristas, que se encargan de aplicarlas y emitir un resultado. La gestión de estas pruebas es un proceso complejo para los psicometristas debido a la variedad de pruebas que pueden aplicarse y al cúmulo de información que tiene cada una. El proceso de evaluación luego de la realización de dichas pruebas resulta engorroso porque los especialistas asocian las posibles respuestas con puntuaciones, necesitando en la mayoría de los casos la realización de cálculos complejos. Con la evaluación de las pruebas los psicólogos realizan una valoración, lo cual posibilita la emisión de un diagnóstico acorde con las características identificadas en los pacientes. Actualmente esta información se procesa de forma manual, provocando errores y retrasos en la obtención de los resultados y con ello demoras en el proceso de atención al paciente.

Por la problemática anteriormente expuesta, se determina como **problema a resolver**: ¿Cómo contribuir a la gestión y evaluación de pruebas psicológicas desde el módulo de Consulta Externa del sistema alas HIS?

Este problema se enmarca en el **objeto de estudio** concerniente al proceso de gestión y evaluación de pruebas psicológicas en los sistemas informáticos. El **campo de acción** comprende la gestión y evaluación de pruebas psicológicas desde el módulo Consulta Externa del sistema alas HIS.

Para resolver el problema identificado se propone el siguiente **objetivo general**: Desarrollar funcionalidades para la gestión y evaluación de pruebas psicológicas desde el módulo Consulta Externa del sistema alas HIS.

Para dar cumplimiento al objetivo anteriormente planteado se definen las siguientes **tareas de la investigación**:

1. Analizar las tendencias actuales de los sistemas informáticos que gestionen y evalúen pruebas psicológicas y las tecnologías asociadas al desarrollo del sistema alas HIS.
2. Describir los procesos de negocio y funcionalidades asociados a la gestión y evaluación de pruebas psicológicas.
3. Determinar los elementos del diseño que deben sostener el desarrollo de las funcionalidades asociadas a la gestión y evaluación de pruebas psicológicas.
4. Desarrollar las funcionalidades para la gestión y evaluación de pruebas psicológicas en el módulo Consulta Externa del sistema alas HIS.

Con el desarrollo estas funcionalidades se esperan obtener los siguientes beneficios:

1. Facilitar la obtención de los resultados asociados a las pruebas psicológicas.
2. Agilizar el proceso de valoración psicológica del paciente.
3. Disponer de una herramienta clínica que responda a necesidades reales de los psicometristas.

El documento se encuentra estructurado en cuatro capítulos:

**CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.** Se realiza un estudio de los sistemas existentes que gestionan y evalúan pruebas de psicologías relacionadas con la atención clínica y a partir de la arquitectura definida del sistema alas HIS, se fundamentan las metodologías, tecnologías y herramientas de desarrollo a utilizar.

**CAPITULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.** Se realiza la descripción de las funcionalidades propuestas para dar solución a la problemática planteada. Contiene un marco conceptual asociado a la

información que será procesada por el sistema y las funcionalidades, requerimientos deseados y el objeto de automatización.

**CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA.** Se realiza la modelación de la estructura de la aplicación.

**CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN.** Se realiza la implementación de las clases y se expone la propuesta de solución para lograr una gestión y evaluación de pruebas psicológicas.

## **CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

En el presente capítulo se describen los diferentes conceptos relacionados con el campo de acción. Se muestran algunas características de los sistemas que gestionan y evalúan pruebas psicológicas asociados a la atención clínica. Teniendo en cuenta la arquitectura definida para el sistema alas HIS, se describen las tecnologías, metodologías y herramientas a utilizar en el desarrollo de este trabajo.

### **1.1. Conceptos básicos relacionados con el dominio del problema.**

Para un mayor entendimiento del problema a resolver, se relacionan un grupo de conceptos propios del dominio del campo de acción.

El área de *consulta externa* es aquella en la cual se les brinda atención médica a los enfermos no internados y cuyo padecimiento les permite acudir al hospital. Las actividades que se realizan en esta consisten principalmente en el interrogatorio y examen del paciente, lo que conduce al diagnóstico y prescripción de un tratamiento y en caso de ser necesario a la remisión del paciente hacia otras áreas del centro. (4)

La *Psicología* estudia los procesos psíquicos de la personalidad a partir de su manifestación externa, es decir, la conducta. Explora conceptos como la percepción, la atención, la motivación, la emoción, el funcionamiento del cerebro, la inteligencia, la personalidad, las relaciones personales, la conciencia y el inconsciente. (5)

Las *pruebas psicológicas* son el instrumento de medición mediante el cual se evalúan distintas características psíquicas del hombre como habilidades, procesos cognitivos, desarrollo intelectual, cualidades o rasgos de la personalidad, entre otros. (6)

### **1.2. Sistemas automatizados existentes vinculados a la gestión y evaluación de pruebas psicológicas**

#### **1.2.1. PSICOCLINIC**

PSICOCLINIC es un software de licencia gratuita diseñado para la gestión de información del área de Psicología en las clínicas. Está compuesto por los módulos Agenda, Admisión, Consulta, Revisiones, Pruebas, Facturación, Compañías, Imagen y Farmacia. El módulo Pruebas permite registrar el tipo de

# Funcionalidades para la gestión y evaluación de pruebas psicológicas desde el módulo Consulta Externa del sistema alas HIS

---

prueba realizada y unas observaciones. No cuenta con la automatización de los procesos de aplicación y calificación de las pruebas psicológicas, pues se centra en la generación de informes, así como en el registro de pacientes y tratamientos indicados. Fue desarrollado en España por la empresa ReM Informática. Sus versiones son compatibles con Linux, Mac, Windows XP, Windows Vista y Windows 7(7).

## **1.2.2. INTERPRETA© SOFTWARE**

INTERPRETA© SOFTWARE está compuesto por un conjunto de software programados y diseñados por psicólogos que permiten interpretar de diferentes formas las pruebas que miden el nivel intelectual y la personalidad de cada individuo ejemplos de estas son Rorschach, MMPI-2, MMPI-A, ZULLIGER, WISC-R, entre otros. Se pueden usar en las categorías clínicas, laborales y educacionales. Soportan los sistemas operativos Windows XP, Vista, Seven. Requieren de licencias donde los precios oscilan entre \$38,00 y \$542,00 en dependencia del tiempo de utilización. Fue desarrollado en Chile (8)

## **1.2.3. MILLENIUM TEST**

Millenium Test es un sistema compuesto por el Test del Árbol, Test Cleaver, y Test de Colores (8 Colores). Permite generar reportes que incluyen datos que en ocasiones son descartados y sin embargo pueden solucionar determinados problemas. Puede ser utilizado por psicólogos clínicos, psicólogos de asesoría, psicólogos escolares, consejeros matrimoniales y muchos otros especialistas. Soporta el sistema operativo Windows XP/Vista/Seven, su costo está valorado en \$250,00 e incluye la licencia para su utilización. Fue desarrollado en España. (9)

## **1.2.4. PSICO PACK**

PSICO-PACK es un paquete de evaluación psicológica que puede ser utilizado en instituciones clínicas, educacionales, organizacionales e industriales. Incluye un conjunto de software que aplican las pruebas Dominó, Beck, Cleaver, Inteligencia entre otras. Brinda la posibilidad de imprimir pruebas para su aplicación tradicional y generar gráficos de barra, histogramas, diagramas y cartesianos de 12 ejes. Debe ser instalado en sistemas operativos Windows XP/Vista/Seven, su costo está valorado en \$250,00 e incluye la licencia para su utilización. Fue desarrollado en México (10)

# Funcionalidades para la gestión y evaluación de pruebas psicológicas desde el módulo Consulta Externa del sistema alas HIS

Nombre del software	Tipo de software	Tipo de Licencia	Costo	País
<b>PSICOCLINIC</b>	Escritorio	Gratuito	-	España
<b>INTERPRETA© SOFTWARE</b>	Escritorio	Propietario	\$38,00 - \$542,00	Chile
<b>MILLENIUM TEST</b>	Escritorio	Propietario	\$250,00	España
<b>PSICO-PACK</b>	Escritorio	Propietario	\$250,00	México

Tabla 1.1 Comparación de los sistemas que realizan pruebas psicológicas.

A partir del estudio realizado sobre los diferentes sistemas y soluciones informáticas relacionadas con el objeto de estudio se llegó a las siguientes conclusiones.

- Ninguno de los sistemas incluye pruebas psicológicas teniendo en cuenta las categorías de personalidad, estrés, ansiedad y depresión que resultan importantes para la evaluación psicológica del paciente.
- Solo uno contiene las pruebas psicológicas de Beck y Dominó que están definidas a desarrollar.
- La mayoría posibilita la gestión de pruebas que no están vinculadas al área clínica.
- Requieren de licencias de software propietarios.
- Son aplicaciones de escritorio, lo que puede crear inconvenientes a la hora de su instalación.
- Son sistemas aislados que no tienen relación con las áreas del hospital donde se emiten solicitudes para pruebas psicológicas. La utilización directa de algunos no resolvería la integración al sistema alas HIS.

Como resultado de este análisis se determina la necesidad de desarrollar funcionalidades para la gestión y evaluación de pruebas psicológicas atendiendo a las categorías de ansiedad, atención, estrés, personalidad e inteligencia en el módulo de Consulta Externa del sistema alas HIS, que cumpla con la arquitectura definida para dicho sistema.

# Funcionalidades para la gestión y evaluación de pruebas psicológicas desde el módulo Consulta Externa del sistema alas HIS

---

## **1.3. Tendencias y tecnologías actuales a considerar**

Partiendo del objetivo de la investigación se emprendió el estudio de la arquitectura del sistema alas HIS, así como las tecnologías a utilizar propuestas por el departamento de Gestión Hospitalaria.

### **1.3.1. *Arquitectura cliente-servidor***

La arquitectura cliente-servidor, es el modelo más conocido y adoptado en la actualidad, dado que brinda un enfoque efectivo y de propósito general con el objetivo de compartir tanto información como recursos. Los servicios del servidor son los que manejan los recursos compartidos y los procesos clientes son los que realizan peticiones a los servidores cuando necesitan acceder a algún recurso. Si la petición es válida, entonces el servidor lleva a cabo la acción requerida y envía una respuesta al proceso cliente. (11)

#### **1.3.1.1. Patrones de arquitectura y diseño**

Un patrón de diseño es un conjunto de información que describe una solución recurrente a un problema de diseño no trivial. La efectividad de esta solución debe haber sido probada muchas veces por profesionales expertos dentro de un contexto determinado en situaciones anteriores y dicha solución debe ser reutilizable, para problemas de diseño similares en distintas circunstancias.

Los patrones arquitectónicos se establecen sobre aspectos fundamentales de la estructura de un software. Estos especifican un conjunto predefinido de subsistemas con sus responsabilidades y una serie de recomendaciones para organizar los distintos componentes.

#### **1.3.1.2. Patrón Modelo-Vista-Controlador**

Modelo-Vista-Controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. El patrón de llamada y retorno MVC, se ve frecuentemente en aplicaciones Web, donde la vista es la página HTML (HyperText Markup Language) que normalmente es conocida por interfaz y es por donde el usuario interactúa con el sistema. El modelo lo constituyen los datos con los que trabaja la aplicación junto con la lógica del negocio y el controlador responde a eventos que normalmente son acciones que invoca el usuario implicando cambios en la vista, es el código que obtiene datos dinámicamente y genera el contenido HTML.(12)

# Funcionalidades para la gestión y evaluación de pruebas psicológicas desde el módulo Consulta Externa del sistema alas HIS

---

## **1.3.1.3. Arquitectura en capas**

La arquitectura en capas es el diseño más utilizado actualmente debido a que resuelve los problemas de escalabilidad, disponibilidad, seguridad e integración. Su objetivo esencial es la separación de la lógica del negocio de la lógica del diseño. Esta arquitectura nos brinda algunas ventajas como la centralización de los aspectos de seguridad y transaccionalidad (13)

## **1.3.2. *Tecnologías utilizadas en el proceso de desarrollo***

### **1.3.2.1. Java Enterprise Edition**

Java Enterprise Edition (Java EE) es una plataforma que facilita el desarrollo y despliegue de aplicaciones empresariales multicapas. Ofrece un conjunto de especificaciones y técnicas que proporcionan soluciones completas, seguras, estables y escalables para el desarrollo, despliegue y gestión de aplicaciones de múltiples niveles de funcionalidad basadas en servidores. Con su uso se reduce el costo y complejidad de desarrollo, lo cual resulta en servicios que se pueden desplegar y extender fácilmente (14)

### **1.3.2.2. Seam**

Seam es una potente plataforma de desarrollo de código abierto para crear aplicaciones web en Java. Integra tecnologías como Asynchronous JavaScript y XML (AJAX), JavaServer Faces (JSF), Java Persistence (JPA), Enterprise Java Beans (EJB 3.0) y Business Process Management (BPM) en un sistema unificado completo de un conjunto de soluciones, con sofisticadas herramientas. Permite a los desarrolladores ensamblar aplicaciones web complejas con anotaciones Java y con un amplio conjunto de componentes de interfaz de usuario, y muy poco XML. Se integra con librerías de controles de código abierto basadas en JSF como RichFaces e ICEFaces. Fue diseñado con el principio de eliminar la complejidad, tanto a nivel de arquitectura como de API (15)

### **1.3.2.3. JBoss AS**

JBoss AS es uno de los servidores de aplicaciones más desarrollado actualmente. Debido a que es basado en Java y sirve para aplicaciones web, JBoss Application Server es multiplataforma, es fácil de instalar y de utilizar en cualquier sistema operativo que soporte Java. Soporta Enterprise JavaBeans (EJB)

# Funcionalidades para la gestión y evaluación de pruebas psicológicas desde el módulo Consulta Externa del sistema alas HIS

---

permitiendo que el desarrollo de las aplicaciones sea mucho más fácil y todas las funcionalidades de JavaEE incluyendo la persistencia, el caching y el clustering. (16)

## **1.3.2.4. JavaServer Faces**

JavaServer Faces (JSF) es un framework para aplicaciones Java basadas en web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java EE. Mantiene una arquitectura MVC, está orientado a prestar el soporte necesario para la construcción de las capas controlador y vista, dejando para las clases normales la capa del modelo. Usa Facelets como la tecnología que permite hacer el despliegue de las páginas.(17)

## **1.3.2.5. RichFaces 3.3**

RichFaces es una rica biblioteca de componentes para JSF que posee un avanzado marco para integrar fácilmente capacidades AJAX en el desarrollo de aplicaciones de negocios. Permite a los desarrolladores ahorrar tiempo y aprovechar las características de los componentes para crear aplicaciones Web, ricas en interfaz. Proporciona componentes fáciles de utilizar con etiquetas predefinidas, y brinda capacidades AJAX (Ajax4jsf). Aprovecha JSF incluyendo marcos de ciclo de vida, validación y gestión de recursos dinámicos y estáticos. (18)

## **1.3.2.6. Ajax4jsf**

Ajax4jsf es una librería que se integra totalmente en la arquitectura de JSF y extiende la funcionalidad de sus etiquetas dotándolas con tecnología AJAX de forma limpia y sin añadir código JavaScript. Mediante esta se puede variar el ciclo de vida de una petición JSF, recargar determinados componentes de la página sin necesidad de recargarla por completo, realizar peticiones automáticas al servidor y controlar cualquier evento de usuario. Ajax4jsf permite dotar a la aplicación JSF de contenido mucho más profesional con muy poco esfuerzo. (19)

## **1.3.2.7. Facelets**

Facelets es un lenguaje que permite la declaración de páginas, es ligero y poderoso. Es usado mayormente para construir vistas de JavaServer Faces usando plantillas de estilo de HTML y construyendo arboles de componentes. Permite la utilización de XHTML para crear páginas web, brinda

# Funcionalidades para la gestión y evaluación de pruebas psicológicas desde el módulo Consulta Externa del sistema alas HIS

---

soporte para librerías de etiquetas Facelets y para el lenguaje de expresión. Con el uso de Facelets se reduce grandemente el tiempo y esfuerzo que se necesita para el desarrollo y despliegue de aplicaciones (20)

## **1.3.2.8. XHTML**

XHTML es un lenguaje similar a HTML, pero con algunas diferencias que lo hacen más robusto y aconsejable para la modelación de páginas web. Combina la sintaxis de HTML, diseñado para mostrar datos, con la de XML, diseñado para describir los datos, heredando su rigidez. Las páginas diseñadas en XHTML cargan más rápido y son fáciles de rastrear por los buscadores, además de que se ahorra tiempo en su diseño. (21)

## **1.3.2.9. Hibernate 3.2.5**

Hibernate es una herramienta de software libre distribuida bajo los términos de las licencias GNU y Licencia Pública General Reducida (LGPL por sus siglas en inglés) y uno de sus mayores atractivos lo constituye el manejo de consultas y su trabajo con base de datos. Su uso le posibilita al desarrollador detallar cómo es su modelo de datos, qué relaciones existen y qué forma tienen. Esta información le permite a la aplicación manipular los datos de la base operando sobre objetos con todas las características de la Programación Orientada a Objetos. Esta tiene una total independencia con el motor de base de datos ya que se tiene totalmente independiente la capa de datos con la capa de lógica de negocio. (22)

## **1.3.2.10. PostgreSQL 8.4**

PostgreSQL es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos. Es un programa de código abierto, por lo que está dirigido por una comunidad de desarrolladores llamada PGDG (PostgreSQL Global Development Group). Es una herramienta multiplataforma que te brinda estabilidad y confiabilidad. (23)

La versión 8.4 cuenta con una gran cantidad de funcionalidades y mejoras que se le incorporaron para la administración, consultas y programación de PostgreSQL en aras de incrementar su rendimiento. La mayoría de los nuevos cambios con los que cuenta esta versión son herramientas incorporadas, órdenes

# Funcionalidades para la gestión y evaluación de pruebas psicológicas desde el módulo Consulta Externa del sistema alas HIS

---

de administración y monitoreo. Entre las más significativas que se le añadieron se encuentra la restauración de base de datos en procesos paralelos, que acelera la recuperación de un respaldo hasta 8 veces mayor. (24)

## **1.3.2.11. Enterprise JavaBeans 3.0**

Enterprise JavaBeans (EJB) es una arquitectura para el desarrollo y despliegue de aplicaciones de negocio basadas en componentes. Las aplicaciones escritas utilizando EJB son escalables, transaccionales y de multiusuario seguro, se pueden escribir una vez, y luego desplegar en cualquier plataforma de servidor que soporta la especificación de EJB. Esta versión da la facilidad de eliminar todas las interfaces requeridas para la persistencia de entidades. (25)

## **1.3.2.12. Java Persistence API**

Java Persistence API (JPA) es un enfoque más simple para mapear objetos Java a base de datos relacionales, y se beneficia enormemente del trabajo hecho en otros productos y tecnologías como Hibernate, TopLink, y Java Data Objects (JDO). Está basado en POJO con anotaciones y se puede utilizar en entornos Java SE o Java EE. (26)

## **1.3.3. *Lenguajes de programación***

### **1.3.3.1. Java**

Java es un lenguaje de programación que se puede utilizar para realizar cualquier tipo de aplicación Esta desarrollado por la compañía Sun Microsystems con la idea de cubrir las necesidades de las tecnologías punteras. Una de las particularidades de Java es que es un lenguaje potente, seguro, universal y gratuito que puede funcionar en cualquier ordenador del mercado ya que es independiente de la plataforma, por esto su uso extendido en Internet. Con Java se pueden programar páginas web dinámicas, con acceso a base de datos, utilizando XML y con cualquier tipo de conexión de red entre cualquier sistema. (27)

# Funcionalidades para la gestión y evaluación de pruebas psicológicas desde el módulo Consulta Externa del sistema alas HIS

---

## 1.4. Tendencias y metodologías horizontales

### 1.4.1. *Proceso Unificado de Desarrollo*

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) es una de las metodologías de software más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización. Esta guiado por casos de uso, centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental. Algunos aspectos que diferencian a RUP de las demás metodologías y lo hace único es que los casos de uso no son sólo una herramienta para especificar los requisitos del sistema, sino que también guían su diseño, implementación y prueba. Los casos de uso constituyen un elemento integrador y una guía del trabajo. Además de utilizar los casos de uso para guiar el proceso; se presta especial atención al establecimiento temprano de una buena arquitectura que no se vea fuertemente impactada ante cambios posteriores durante la construcción y el mantenimiento. (28)

### 1.4.2. *Java Enterprise Edition 5 (JEE5)*

Plataforma para dar soporte y desarrollar software para las empresas ofreciendo mayor comodidad, mayor rendimiento y menor tiempo de desarrollo. Incluye soporte de servicios web simplificado y el último API de servicios web, lo que es una plataforma ideal para la implementación de arquitectura orientada a servicios. Es un estándar del sector para desarrollar aplicaciones Java portátiles, escalables y seguras para el servidor. Define una infraestructura para aplicaciones que distintos desarrolladores pueden implementar de forma independiente, pero se comporta de forma coherente en todas ellas. (29)

### 1.4.3. *Lenguaje Unificado de Modelado (UML)*

Lenguaje Unificado de Modelado (UML) permite hacer modelos de los sistemas a desarrollar, su aplicación sirve para sistemas grandes o pequeños. Es un hecho que entre más grande es el sistema más importante es el papel del modelado ya que te permite el entendimiento del sistema en su totalidad. Los principales beneficios de UML es que da mejor soporte a la planeación y al control de proyecto, establece conceptos y artefactos ejecutables, mejora los tiempos totales de desarrollo, tiene una alta reutilización y minimización los costos. (30)

# Funcionalidades para la gestión y evaluación de pruebas psicológicas desde el módulo Consulta Externa del sistema alas HIS

---

## 1.5. Herramientas

### 1.5.1. *Eclipse 3.4.2*

Eclipse es un entorno de desarrollo integrado, que contiene una interfaz que lo hace fácil y agradable de usar. Contiene editores de texto donde se puede ver el contenido del fichero en el que se está trabajando, una lista de tareas y otros módulos similares. Es multiplataforma de código abierto y permite el desarrollo de sitios web, programas en C++ o aplicaciones Java. (31)

Entre sus ventajas se destaca el empleo de módulos para proporcionar mayor número de funcionalidades, a diferencia de otros entornos monolíticos donde están todas incluidas, las que necesite el usuario o no. La versión 3.4.2 es mejor que sus versiones anteriores ya que cuenta con un visor de problemas en el código, con asistente para la conversión a StringBuffer y con mejoras en el debugger.

### 1.5.2. *Visual Paradigm 5.0*

Visual Paradigm es una herramienta que propicia un conjunto de ayudas para el desarrollo de programas informáticos desde la planificación, pasando por el análisis y el diseño, hasta la generación del código fuente de los programas y la documentación. (32)

Soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Permite el modelado de todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, la generación de código desde diagramas y la documentación. Es fácil de instalar, actualizar y es compatible entre ediciones.

### 1.5.3. *PgAdmin 3*

PgAdmin 3 es la herramienta más popular para la administración de PostgreSQL, la base de datos de código abierto más avanzado del mundo. La aplicación se puede utilizar en variedad de plataformas.

Pretende facilitar lo más posible el trabajo de cualquier tipo de usuario, desde las consultas SQL hasta el diseño de base de datos complejos. La interfaz gráfica es compatible con todas las características de PostgreSQL y facilita la administración. Incluye un editor de la sintaxis SQL, un editor de código del lado del servidor, un agente para la programación de tareas «SQL/batch/shell» y soporte para el motor de replicación Slony-I. La conexión del servidor se puede realizar mediante TCP/IP o Unix Domain Sockets

# Funcionalidades para la gestión y evaluación de pruebas psicológicas desde el módulo Consulta Externa del sistema alas HIS

---

(en plataformas \*nix), y puede ser cifrado mediante SSL por seguridad. No se requieren controladores adicionales para comunicarse con la base de datos del servidor. (33)

## **CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA**

En este capítulo se realiza una breve descripción de los procesos de negocio relacionados con la gestión de pruebas psicológicas. Se identifican los actores y trabajadores, así como los diagramas del proceso del negocio. Además se definen los requerimientos funcionales y no funcionales a partir de los cuales se representan los casos de uso del sistema y se realiza una descripción textual de los casos de uso arquitectónicamente significativos.

### **2.1. Flujo actual de los procesos del negocio**

#### **Realizar distribución de psicometristas**

El proceso de distribución de psicometrista se realiza con el objetivo de garantizar la asignación de psicometristas para la realización de pruebas psicológicas teniendo en cuenta la disponibilidad de cada uno. Los principales involucrados en este proceso son el jefe del área de psicometría, el psicometrista y el paciente.

Este proceso comienza cuando el paciente se presenta ante el jefe del área de psicometría con una solicitud elaborada anteriormente por el psicólogo, solicitud que incluye un conjunto de pruebas psicológicas teniendo en cuenta determinadas categorías. Una vez que el jefe del área recibe la solicitud, consulta la planificación con los horarios de los psicometristas para conocer los que se encuentran disponibles para atender al paciente. La planificación se registra en un documento que contiene la fecha y horas de trabajo por cada psicometrista, además de la cantidad de pacientes que pueden atender en el día.

Cuando el jefe del área de psicometría selecciona el psicometrista que atenderá al paciente, define si este realizará todas las pruebas asociadas a la solicitud o una en específico. Toda esta información queda plasmada en un documento que se le hace llegar al psicometrista para que pueda ir preparando el escenario para la llegada del paciente.

En caso de que no existan psicometristas disponibles para ese día porque ya tienen asignado el máximo de pacientes a atender o se ausentaron por determinadas causas, el jefe del área de psicometría procede a modificar la solicitud elaborada por el psicólogo, cambiándole la fecha de atención para otro día donde exista disponibilidad.

### **Realizar pruebas psicológicas**

La realización de las pruebas psicológicas es un proceso que se lleva a cabo en el área de psicometría con el objetivo de emitir evaluaciones que faciliten la valoración psicológica del paciente por parte del psicólogo. Los involucrados en este proceso son el paciente, el psicometrista y el psicólogo.

Este proceso se inicia cuando el paciente se presenta ante el psicometrista con una solicitud para prueba psicológica. Los psicometristas pueden atender tanto a pacientes con una misma prueba como a un paciente con diferentes pruebas, esto es en dependencia de la planificación que le haya realizado el jefe del área. Al llegar el paciente, el psicometrista analiza si el mismo está en condiciones para realizar la prueba, en caso afirmativo este procede a preparar la sala para la realización de las pruebas psicológicas indicadas, de lo contrario le comunica al paciente que debe regresar en otro momento.

Una vez presentes y acomodados todos los pacientes en la sala, el psicometrista les entrega los documentos asociados a las pruebas psicológicas. Previo a la realización de las pruebas, el psicometrista explica en qué consiste cada una y cómo se deben responder. Cuando el paciente termina de responder las pruebas, el psicometrista las revisa con el objetivo de verificar que no se cometieron errores y procede a evaluarlas teniendo en cuenta procedimientos de calificación para cada una. Posteriormente emite una guía de observación describiendo el comportamiento que tuvo el paciente durante la realización de la prueba. La guía de observación y la evaluación asociada a cada prueba se les hace llegar al psicólogo.

### **2.2. Objeto de automatización**

En los procesos de negocios que se llevan a cabo en el área de psicometría se identificaron un conjunto de actividades asociadas a la gestión y evaluación de pruebas psicológicas las cuales serán el principal objeto a automatizar durante el desarrollo de la investigación.

Para lograr la evaluación de las pruebas psicológicas primeramente se debe definir el psicometrista responsable del proceso. El jefe del área de psicometría accede a la funcionalidad correspondiente a la distribución de psicometristas, donde se muestra una lista de psicometristas disponibles para ese día. Una vez que se seleccione uno, el sistema visualiza las solicitudes que le han sido asignadas y

brinda la posibilidad de incluir otras con fecha del día actual o que han quedado pendientes por determinados motivos. La lista de psicometristas disponibles se muestra a partir de una planificación de horarios que el sistema permite crear. Estos horarios incluyen la fecha, hora, cantidad de pacientes, días de la semana y meses en los que el psicometrista atiende a los pacientes.

Una vez realizada la distribución de solicitudes por psicometristas, estos pueden acceder a la funcionalidad consultar relación de pacientes para pruebas psicológicas que visualiza por cada paciente los nombres de las pruebas indicadas y su categoría y permite seleccionar la prueba a evaluar. Actualmente el sistema incluye 15 formatos asociados a pruebas psicológicas que están compuestos por datos generales del paciente y datos específicos de las pruebas. En cada prueba el psicometrista transcribe los resultados emitidos por el paciente en el proceso manual y registra elementos de interés para el psicólogo en una guía de observación, la cual puede ser modificada o eliminada en caso de ser necesario. A partir de los datos introducidos en cada prueba el sistema muestra una evaluación que se obtiene mediante procedimientos establecidos para su calificación.

### **2.3. Modelado de Negocio**

La creación de modelos que organicen y representen los detalles de situaciones reales vinculadas con sistemas o funcionalidades a desarrollar, son necesarias para entender y analizar la complejidad del problema a resolver. Un modelo previo al desarrollo de un sistema, es el Modelo de Negocio que tiene como propósito comprender los problemas actuales de la organización

Para realizar el modelado de negocio por procesos se sigue la notación BPMN, traducido al español como Notación para el Modelado de Procesos de Negocio. Esta notación permite visualizar las actividades que se realizan y ayuda a lograr un mejor entendimiento del flujo de trabajo, lo cual es importante a la hora de automatizar el negocio. Mediante los elementos gráficos que la notación BPMN define, se pueden construir los diagramas de procesos. A continuación se describe el aporte de los elementos gráficos empleados:

Los eventos de inicio y fin, indican una acción lógica en el flujo del proceso. Las bifurcaciones, determinan la ramificación del flujo a través de decisiones inclusivas o exclusivas.

Los artefactos brindan la información de los documentos o registros que se requieren y se producen en cada actividad. Estos se relacionan mediante líneas discontinuas con la actividad que lo emplea.

Los diagramas están compuestos por calles, que representan a los actores y trabajadores del negocio; donde el mayor cúmulo de actividades está en las calles de los trabajadores. En estas se muestran las actividades que realizan en orden lógico, respondiendo al proceso de negocio descrito. Los trabajadores y actores del negocio en estos procesos son: paciente, psicólogo, psicometrista y jefe del área de psicometría.

Las Figuras 2.1 y 2.2 muestran el diagrama del proceso Realizar distribución de psicometristas y Realizar pruebas psicológicas respectivamente. Existe una calle por cada rol participante en el escenario, que incluye las actividades que realiza dicho rol. El diagrama muestra la información que necesita y produce cada actividad, y la sincronización requerida entre las diferentes actividades. Los datos aparecen como objetos que fluyen entre las actividades y tienen un estado.

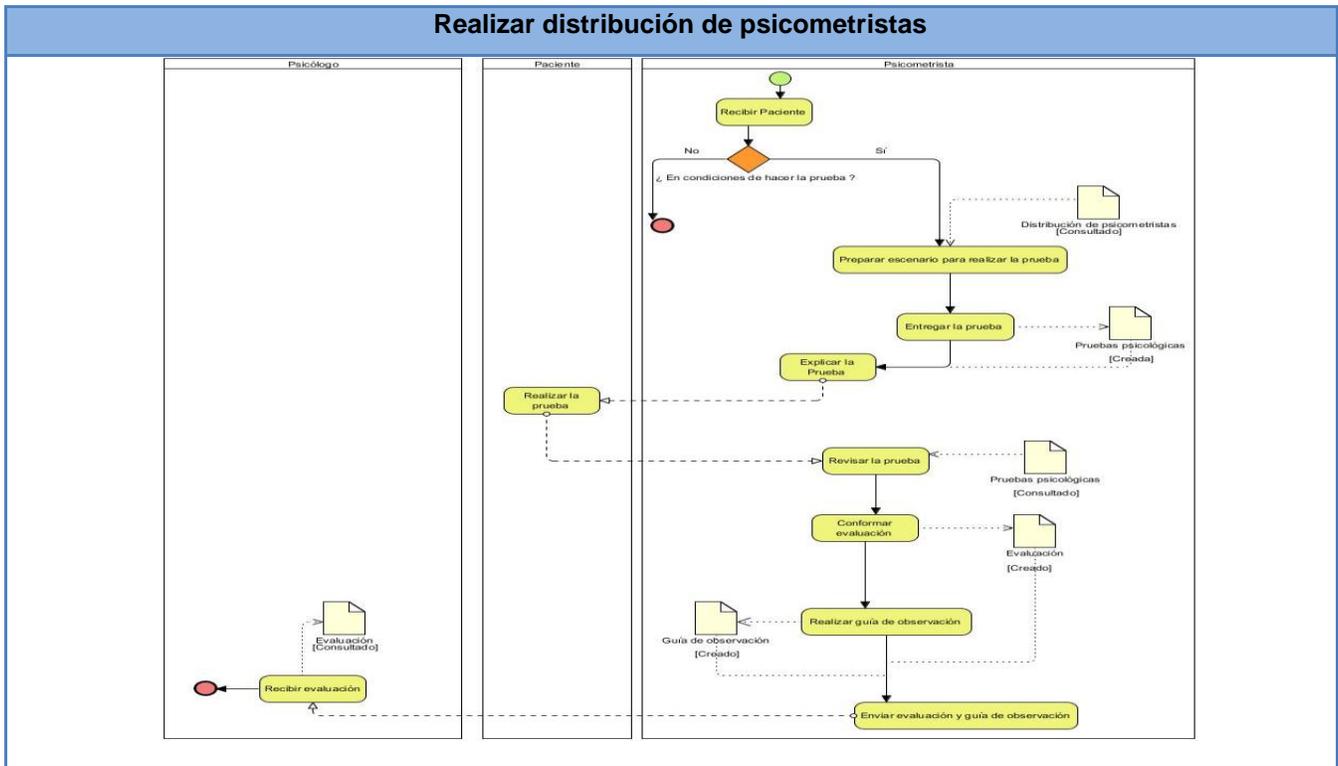


Figura 2.1 Diagrama de proceso del negocio: Realizar distribución de psicometristas

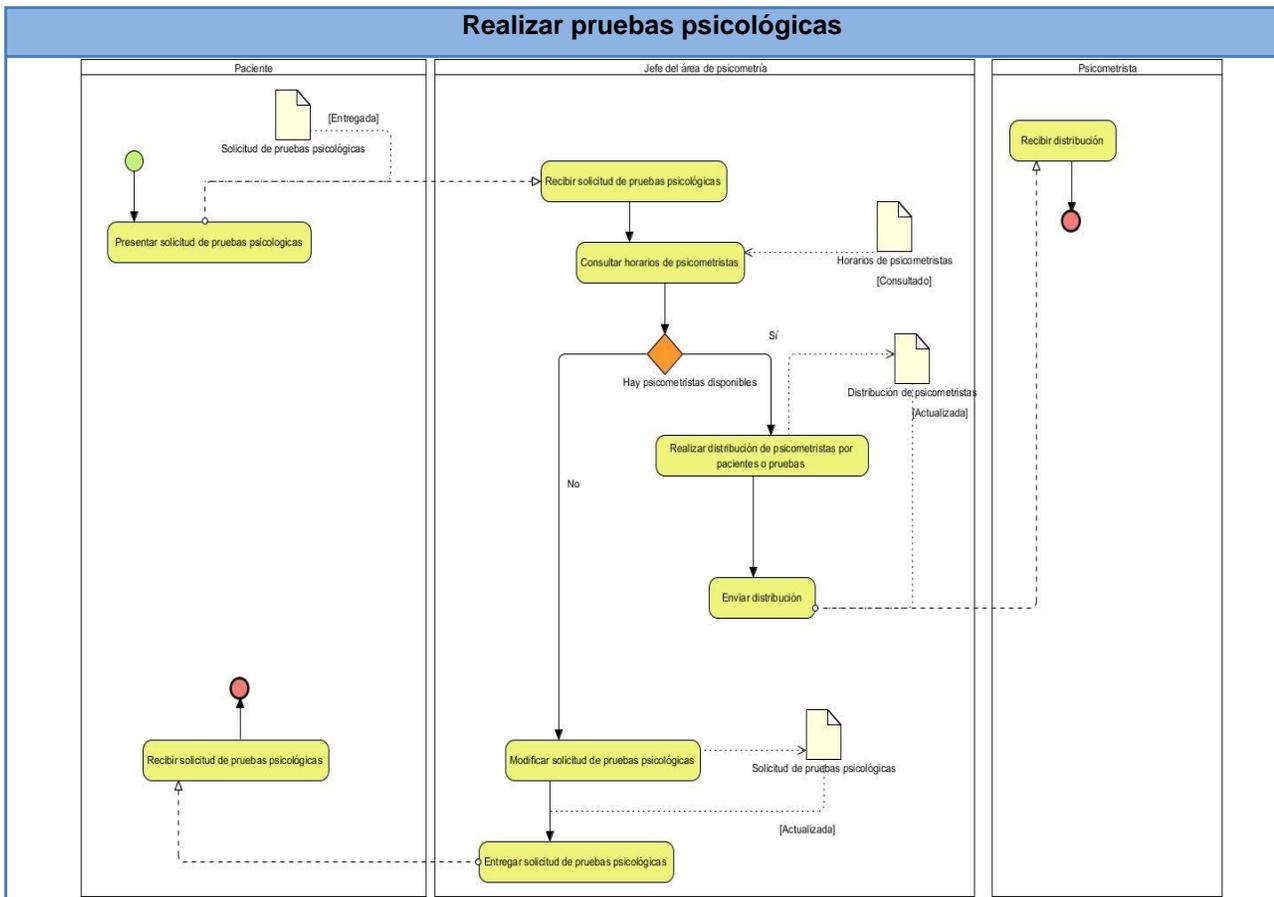


Figura 2.2 Diagrama de proceso del negocio: Realizar pruebas psicológicas

### Actores involucrados en los procesos

Rol	Funciones
Paciente	Recibir atención médica.
Psicólogo	Entrevistar, examinar, diagnosticar e indicar conducta a seguir, a pacientes que solicitan asistencia médica.
Psicometristas	Realizar las pruebas psicológicas a los pacientes.

	Revisar las pruebas. Entregar a los psicólogos los resultados de las pruebas.
<b>Jefe del área de psicometría</b>	Distribuir los psicometristas por pacientes.

Tabla 2.1 Actores involucrados en los procesos de negocio

## 2.4. Especificación de los requerimientos de software

### 2.4.1. *Requerimientos funcionales*

Los requerimientos funcionales son condiciones que el sistema debe cumplir y que definen el comportamiento interno del software. Se utilizan para describir los servicios que se espera que el sistema cumpla para satisfacer las necesidades del usuario. Además aporta una visión más detallada de lo que se va a implementar.

Se definen los siguientes requerimientos funcionales:

RF1 Consultar relación de pacientes para pruebas psicológicas.

RF2 Crear prueba CATELL.

RF3 Crear prueba IDARE.

RF4 Crear prueba BECK de atención.

RF5 Crear prueba de Percepción de Diferencia.

RF6 Crear prueba de BECK de depresión.

RF7 Crear prueba de IDERE.

RF8 Crear prueba de ZUNG y CONDE.

RF9 Crear prueba de vulnerabilidad al estrés.

RF10 Crear prueba de escala de afrontamiento de Lazarus.

RF11 Crear prueba de matrices progresivas de Raven.

RF12 Crear prueba de Dominós.

- RF13 Crear prueba de J. Graus y Cols.
- RF14 Crear prueba de Patrón de conducta Tipo A.
- RF15 Crear prueba de Eysenck.
- RF16 Crear prueba Cornell Index.
- RF17 Ver resultado de prueba de CATELL.
- RF18 Ver resultado de prueba de IDARE
- RF19 Ver resultado de prueba de Ansiedad de BECK
- RF20 Ver resultado de prueba de Percepción de Diferencia
- RF21 Ver resultado de prueba de J. Grau y Cols
- RF22 Ver resultado de prueba de Depresión de BECK
- RF23 Ver resultado de prueba de IDERE
- RF24 Ver resultado de prueba de ZUNG y CONDE
- RF25 Ver resultado de prueba de vulnerabilidad al estrés
- RF26 Ver resultado de prueba de afrontamiento de Lazarus
- RF27 Ver resultado de prueba de matrices progresivas de Raven
- RF28 Ver resultado de prueba de Dominós.
- RF29 Ver resultado prueba de Patrón de conducta Tipo A.
- RF30 Ver resultado prueba de Eysenck.
- RF31 Ver resultado prueba de Cornell Index.
- RF32 Crear distribución de psicometristas
- RF33 Buscar solicitudes para pruebas psicológicas
- RF34 Crear guía de observación
- RF35 Consultar acciones realizadas

RF36 Ver datos guía de observación

RF37 Modificar datos de guía de observación

RF38 Eliminar guía de observación

#### **2.4.2. *Requerimientos no funcionales***

Los requisitos no funcionales son de gran utilidad para la aceptación del software, debido a que representan las condiciones que debe cumplir un sistema para satisfacer las necesidades de un usuario. Para lograr que la solución satisfaga las necesidades del usuario y cuente con las propiedades fundamentales de un sistema como el tiempo de respuesta, la fiabilidad, la capacidad de almacenamiento, la capacidad de los dispositivos de entrada/salida, y la representación de datos que se utilizan en las interfaces, se realizó la especificación de los requisitos no funcionales, los cuales se muestran a continuación.

##### **2.4.2.1. Usabilidad**

La aplicación debe cumplir con los principios fundamentales de usabilidad. El sistema debe ser diseñado de manera que los usuarios adquieran las habilidades necesarias para lograr realizar las pruebas con una mayor rapidez. El sistema debe ser admitido en un plazo de 20 días a los usuarios avanzados y 30 días a los usuarios normales.

##### **2.4.2.2. Seguridad**

El sistema mantendrá seguridad y control a nivel de usuario, de tal manera que garantice el acceso de los mismos sólo a los niveles establecidos de acuerdo a la función que realizan. Las contraseñas podrán cambiarse sólo por el propio usuario o por el administrador del sistema.

Se registrarán todas las acciones del usuario en la navegación. El sistema proporcionará un registro de actividades de cada usuario en el sistema. Ninguna información que se haya ingresado en el sistema será eliminada físicamente de la base de datos.

### **2.4.2.3. Rendimiento**

El sistema debe minimizar el volumen de datos en las peticiones y optimizar el uso de recursos críticos como la memoria RAM.

### **2.4.2.4. Software**

La aplicación debe poder ser desplegada en sistemas operativos Windows y Linux, utilizando la plataforma Java (Java Virtual Machine, JBoss AS y PostgreSQL). Los usuarios deberán disponer de un navegador Web, este puede ser Firefox.

### **2.4.2.5. Restricciones de diseño**

La capa de presentación debe contener todas las vistas y la lógica de la presentación. El flujo web se debe manejar de forma declarativa y basándose en definiciones de procesos del negocio. La capa del negocio mantendrá el estado de las conversaciones y procesos del negocio que concurrentemente pueden estar siendo ejecutados por cada usuario. La capa de acceso a datos contendrá las entidades y los objetos de acceso a datos correspondientes a las mismas. El acceso a datos está basado en el estándar JPA y particularmente en la implementación del motor de persistencia Hibernate.

### **2.4.2.6. Interfaz de usuario**

Las ventanas del sistema que utilizará el usuario deben contener una adecuada estructura de los datos, además de permitir la interpretación correcta de la información. La interfaz debe contar con accesos directos y menús desplegados que faciliten y aceleren su utilización. La entrada de datos incorrecta será detectada e informada al usuario. Todos los textos y mensajes en pantalla aparecerán en idioma español.

### **2.4.2.7. Servidores**

Los servidores deben de contener una alta capacidad de procesamiento y redundancia, tal que permitan garantizar una rápida movilidad y residencia de la información

**Servidores base de datos:** PowerEdge R910, Procesador Intel® Xeon® CPU E7- 8837 @ 2.67GHz, 16GB de memoria RAM, 1199GB de disco duro y sistema operativo Linux.

**Servidores de aplicaciones:** PowerEdge R910, Procesador Intel® Xeon® CPU E7- 8837 @ 2.67GHz, 16GB de memoria RAM, 1199GB de disco duro y sistema operativo Linux.

### 2.4.3. Modelo de casos de uso del sistema

El modelo de casos de uso del sistema documenta el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario, permitiendo representar las funciones que se desean en el sistema, es utilizado fundamentalmente como contrato entre el cliente y los desarrolladores sobre qué debería y qué no debería hacer el sistema. La parte más visible de dicho modelo son los diagramas de casos de uso, suele ir acompañado de una especificación textual de cada uno de los casos de uso.

Los actores del sistema no forman parte del mismo, sino que representan elementos que interactúan con él. Estos elementos son nombrados roles que pueden ser desempeñados por una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado. Un actor puede introducir o recibir información del sistema. Los actores del sistema identificados son:

Actor	Descripción
<b>Usuario</b>	Usuario global que permite la autenticación en el sistema y que valida al mismo dándole un rol.
<b>Jefe del área de psicometría</b>	Es el encargado de distribuir a los psicometristas cuando llegan los pacientes.
<b>Psicometrista</b>	Es el encargado de introducir los datos asociados a las pruebas psicológicas.

Tabla 2.2 Actores del sistema

2.4.4. Definición de los actores del sistema

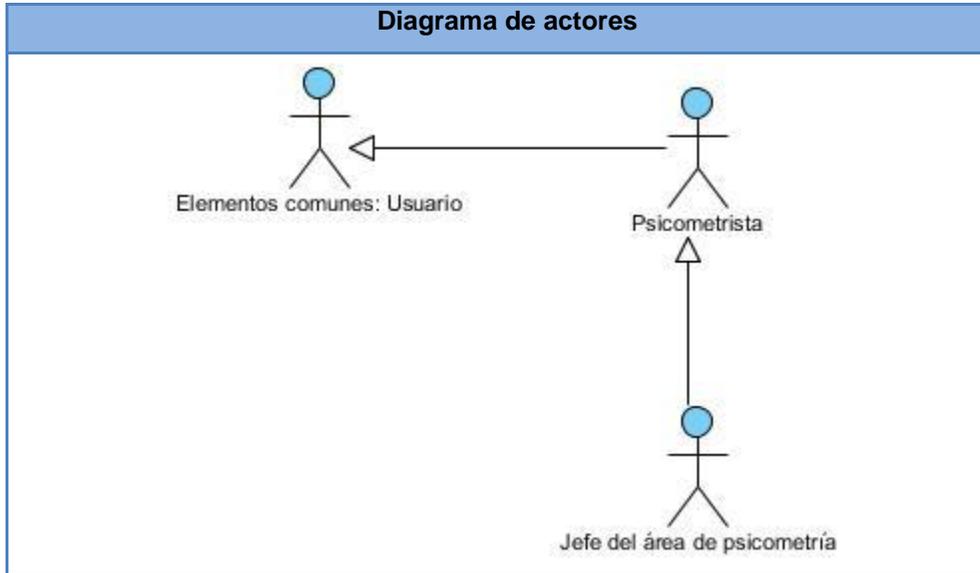


Figura 2.3 Diagrama de actores

2.4.5. Diagramas de Casos de Uso del Sistema



Figura 2.4 Diagrama de caso de uso del sistema: Realizar Pruebas Psicológicas

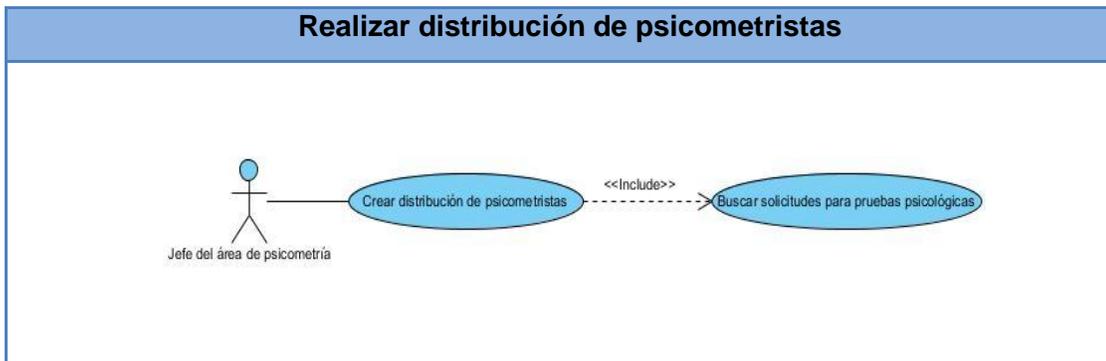


Figura 2.5 Diagrama de caso de uso del sistema: Realizar distribución de psicometristas

**2.4.6. Descripción textual de los casos de uso**

Se mostrarán los casos de uso que se identificaron con mayor importancia. Los demás estarán descritos en el artefacto IH-SW-ALAS-HIS\_Pruebas\_Psicológicas\_Modelo de casos de uso del sistema.

Crear distribución de psicometristas	
<b>Actores:</b>	Jefe del área de psicometría.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el jefe del área de psicometría selecciona la funcionalidad crear distribución de psicometristas en el menú principal. El sistema muestra un listado de psicometristas disponibles para ese día. Cuando el jefe del área de psicometría selecciona un psicometrista le aparecen todas las solicitudes que tiene asignado ese psicometrista, en el caso de que no tenga asignado ninguna solicitud se puede proceder a la opción de asignar solicitud, donde aparece un listado con todas las solicitudes que hay para ese día más las solicitudes que estaban pendientes. El sistema muestra una vez que se adicionan las solicitudes asignadas al psicometristas y el caso de uso culmina.
<b>Referencias:</b>	RF32.
<b>Precondición:</b>	Debe haberse creado un horario para el psicometrista.
<b>Poscondición:</b>	Se creó la distribución del psicometrista.

Tabla 2.3 Descripción textual del caso de uso: Crear distribución de psicometristas

**Consultar relación de pacientes para pruebas psicológicas**

<b>Actores:</b>	Psicometrista
<b>Resumen:</b>	El caso de uso hace inicio cuando el actor accede a la funcionalidad Consultar relación de pacientes para pruebas psicológicas, el sistema muestra una lista con los datos del paciente y las pruebas que tiene que realizarse. El sistema brinda la posibilidad de hacer una búsqueda avanzada permitiendo rapidez a la hora de seleccionar un paciente. Se muestra la lista de pacientes con sus pruebas psicológicas a realizar y el caso de uso finaliza.
<b>Referencias:</b>	RF1.
<b>Precondición:</b>	Debe haberse asignado la solicitud al psicometrista.
<b>Poscondición:</b>	Se seleccionó una prueba a crear.

Tabla 2.4 Descripción textual del caso de uso: Consultar relación de pacientes para pruebas psicológicas.

<b>Crear prueba CATELL</b>	
<b>Actores:</b>	Psicometrista
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el psicometrista selecciona la prueba de la lista de pacientes con pruebas psicológicas. El sistema muestra los datos generales del paciente y brinda la opción de crear una guía de observación. Una vez creada la guía de observación se habilita la opción de ver acciones realizadas. Introduce todos los valores de las respuestas y el sistema compruebe que no se dejaron campos en blanco y el caso de uso finaliza.
<b>Referencias:</b>	RF2.
<b>Precondición:</b>	Debe haberse seleccionado la prueba de CATELL.
<b>Poscondición:</b>	Se creó una prueba de CATELL.

Tabla 2.5 Descripción textual del caso de uso: Crear prueba CATELL

<b>Ver resultado de prueba de CATELL</b>	
<b>Actores:</b>	Psicometrista
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el psicometrista crea una prueba de Cattell. El sistema muestra los datos del paciente, la puntuación y el pre diagnóstico. El psicometrista ve el resultado de la prueba y el caso de uso termina.
<b>Referencias:</b>	RF18.
<b>Precondición:</b>	Debe haberse creado una prueba de Catell.

<b>Poscondición:</b>	Se eliminó una prueba de las que tenía el paciente y se observó el resultado de la prueba creada.
----------------------	---

Tabla 2.6 Descripción textual del caso de uso: Ver resultado de prueba de CATELL.

<b>Crear guía de observación</b>	
<b>Actores:</b>	Psicometrista
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el jefe del área de psicometría o el psicometrista selecciona la opción crea guía de observación que aparece en el ver opción de cada una de las pruebas psicológicas. El sistema muestra los datos generales del paciente, y permite especificar el comportamiento del paciente en la prueba. El psicometrista o el jefe del área de psicometría introducen todo los valores que se piden y el caso de uso culmina.
<b>Referencias:</b>	RF33.
<b>Precondición:</b>	Debe haberse seleccionado alguna prueba.
<b>Poscondición:</b>	Se creó la guía de observación.

Tabla 2.7 Descripción textual del caso de uso: Crear guía de observación

<b>Consultar acciones realizadas</b>	
<b>Actores:</b>	Psicometrista
<b>Resumen:</b>	El caso de uso consultar acciones realizadas permite ver todas las guía de observaciones creadas, así como modificarlas o eliminarlas. Se muestra todas las guías de observaciones creadas y el caso de uso culmina.
<b>Referencias:</b>	RF34.
<b>Precondición:</b>	Debe haberse creado alguna guía de observación.
<b>Poscondición:</b>	Se observaron las acciones realizadas.

Tabla 2.8 Descripción textual del caso de uso: Consultar acciones realizadas

## Conclusiones

En este capítulo se describieron los principales procesos asociados a las pruebas psicológicas. Con el apoyo de diagramas se elaboró una representación detallada de cada proceso, lo que posibilitó un mejor entendimiento del problema y una rápida identificación de las funcionalidades a desarrollar. Se

definió el modelo de casos de uso del sistema y con los diagramas y especificaciones de casos de uso asociados a él.

## **CAPÍTULO 3. DISEÑO DEL SISTEMA.**

En este capítulo se describen la concepción arquitectónica definida para el desarrollo de funcionalidades asociada a la gestión y evaluación de pruebas psicológicas. Además define los artefactos concernientes al modelo de diseño: diagrama de clases y de interacción, que son las entradas del modelo de implementación y se describen las clases asociadas a cada diagrama representado.

### **3.1. Descripción de la arquitectura**

La arquitectura de software es el diseño de más alto nivel de la estructura de un sistema. Consiste en un conjunto de patrones y abstracciones coherentes que proporcionan el marco de referencia necesario para guiar la construcción del software. Para el desarrollo del sistema, se pone en práctica la arquitectura basada en el patrón Modelo Vista Controlador, descrita en el Capítulo 1, es una arquitectura definida por tres capas principalmente :la capa de presentación, capa de negocio y capa de acceso a datos.

La capa de presentación está formada por páginas XHTML, las cuales contienen formularios que mediante controles JSF y RichFaces recogen, validan y muestran los datos que el usuario provee y solicita en cada una de las operaciones que realiza. La capa de negocio está constituida por clases controladoras que se encargan de definir la lógica del negocio así como del manejo y validación de los datos capturados en la capa de presentación. Estas clases se pueden ubicar mediante anotaciones que provee el *framework* Seam, en distintos contextos que les permiten mantener el estado de los datos que manejan. La capa de acceso a datos está constituida por componentes Hibernate, los cuales se encargan de todo el proceso de inserción, selección, modificación, eliminación y persistencia de la información en la base de datos. Esta capa valida los datos antes de persistirlos.

La comunicación entre los elementos de estas capas está regida por el *framework* Seam, que permite, mediante anotaciones, que las páginas de la interfaz de usuario referencien las funcionalidades definidas en las clases controladoras, y que estas puedan usar los componentes de acceso a datos y otros de la capa del negocio.

A partir del patrón arquitectónico definido para el desarrollo de la aplicación, se puede proceder a diseñar los casos de uso del sistema.

### 3.2. Modelo de diseño

El diseño es un refinamiento del análisis que tiene en cuenta los requisitos no funcionales, o sea, cómo cumple el sistema sus objetivos. Por otra parte tiene como propósito traducir los requisitos a una especificación que describe cómo implementar el sistema, es decir, pretende crear un plano del modelo de implementación. Define la arquitectura del sistema.

En este modelo, los casos de uso son realizados por las clases del diseño y sus objetos, a partir de los cuales se forma el diagrama de clases del diseño. Una *clase de diseño* es aquella suficientemente detallada que sirve como base para generar código fuente o lo que es lo mismo, es aquella cuya especificación es completa hasta un nivel que se pueda implementar. (34)

A partir de los principales aspectos a tener en cuenta para la elaboración del modelo de diseño, se define una estructura de paquetes que permita dividir el sistema en trozos manejables para su futura implementación. Se utilizan dos criterios de empaquetamiento: por procesos y por clases. A partir de los procesos definidos en el sistema, se grafican los paquetes correspondientes, estos utilizan el paquete repositorio de clases para su funcionamiento.

Un paquete referente a procesos, está conformado por subpaquetes que responden a las realizaciones de casos de uso, donde cada una de ellas contiene un diagrama de clases del diseño y los respectivos diagramas de secuencia.

El paquete repositorio contiene tres subpaquetes, uno para las entidades, uno para las sesiones y otro para las vistas. El subpaquete de entidades contiene las clases autogeneradas y personalizadas. El subpaquete de sesiones, a su vez, está conformado por las clases controladoras autogeneradas, personalizadas y del proceso. Finalmente, el subpaquete de las vistas, contiene los contenidos web referentes a las páginas clientes y los formularios que las componen.

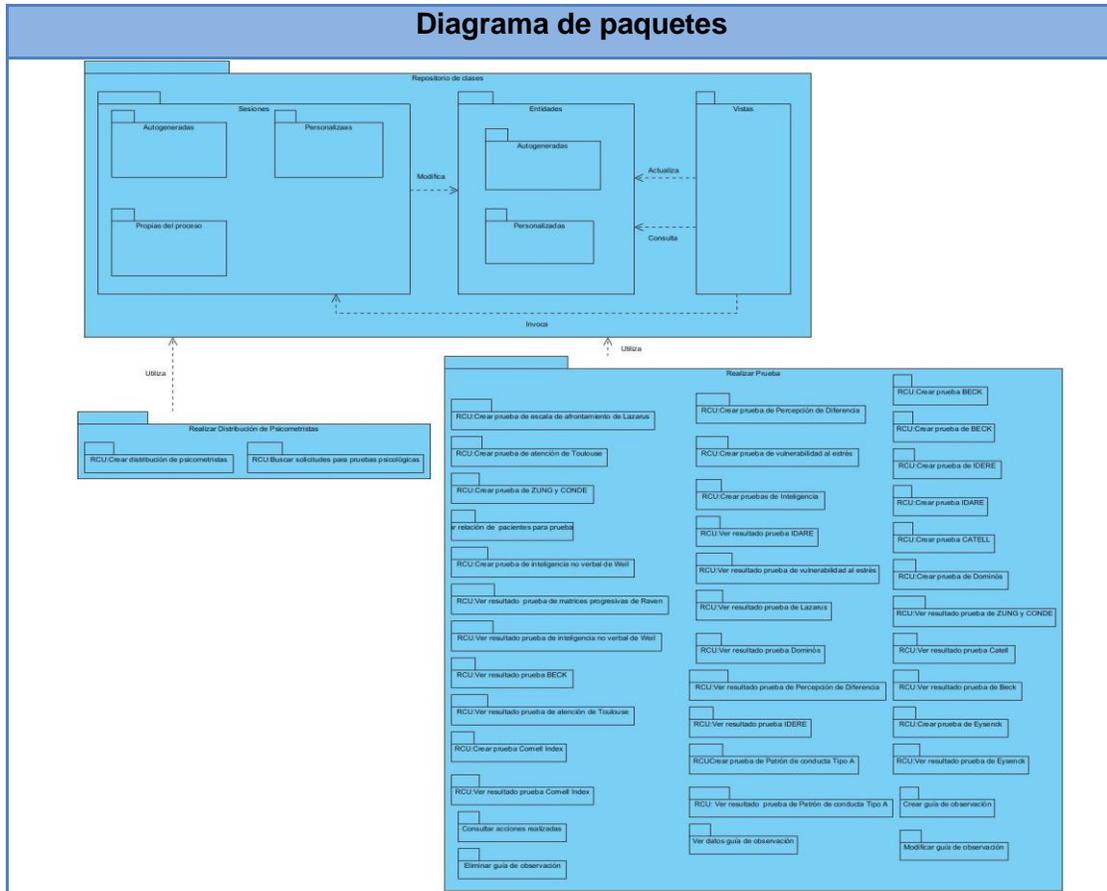


Figura 3.1 Diagrama de paquetes

Como se evidencia en el diagrama de paquetes, en el sistema se implementa el proceso Realizar distribución de psicometrista y Realizar pruebas psicológicas. Para estos procesos se modela un diagrama de clases del diseño y por cada escenario de dicho diagrama es modelado un diagrama de interacción. Como diagrama de interacción fue seleccionado el de secuencia. Se muestran algunos de esos diagramas, los demás se encuentran especificados en el artefacto IH-SW-DE-ALAS-HIS\_Pruebas\_Psicológicas\_Modelo de diseño.

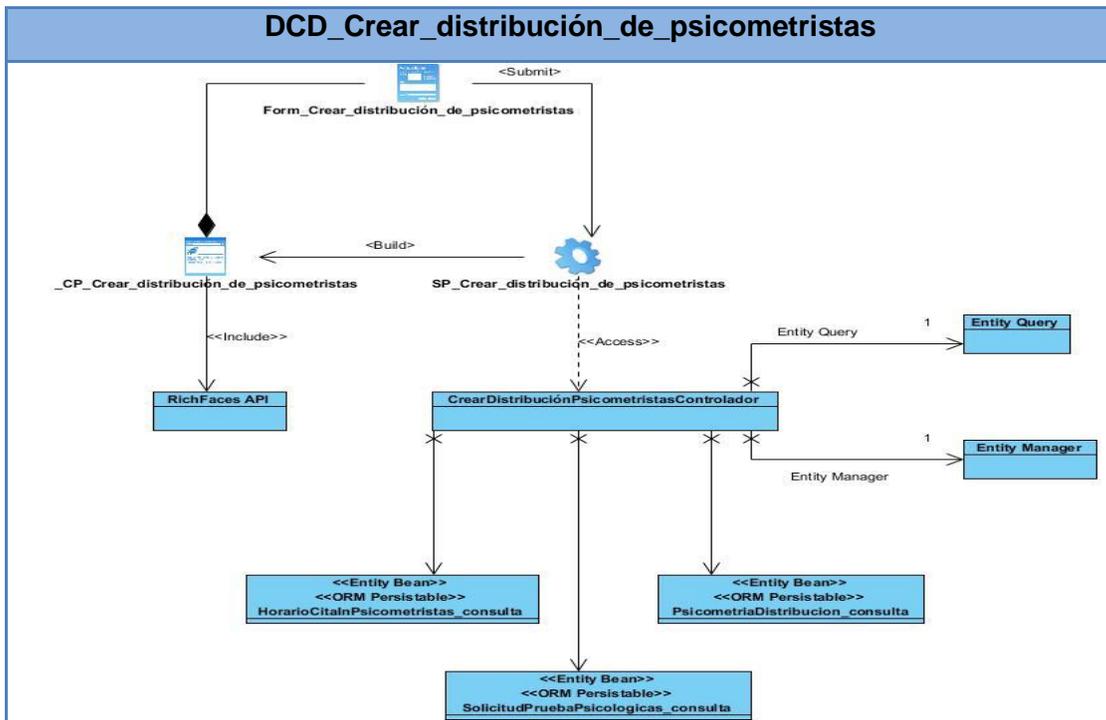


Figura 3.2 Diagrama de clase del diseño: Crear distribución de psicometristas

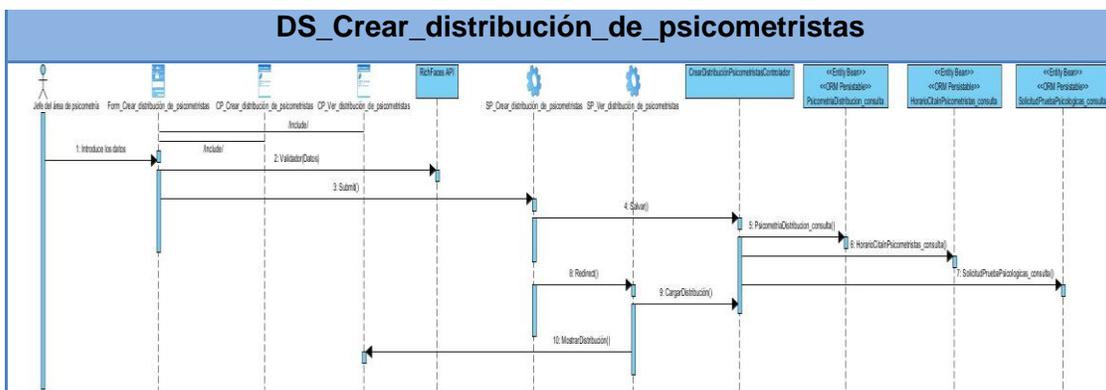


Figura 3.3 Diagrama de secuencia: Crear distribución de psicometristas

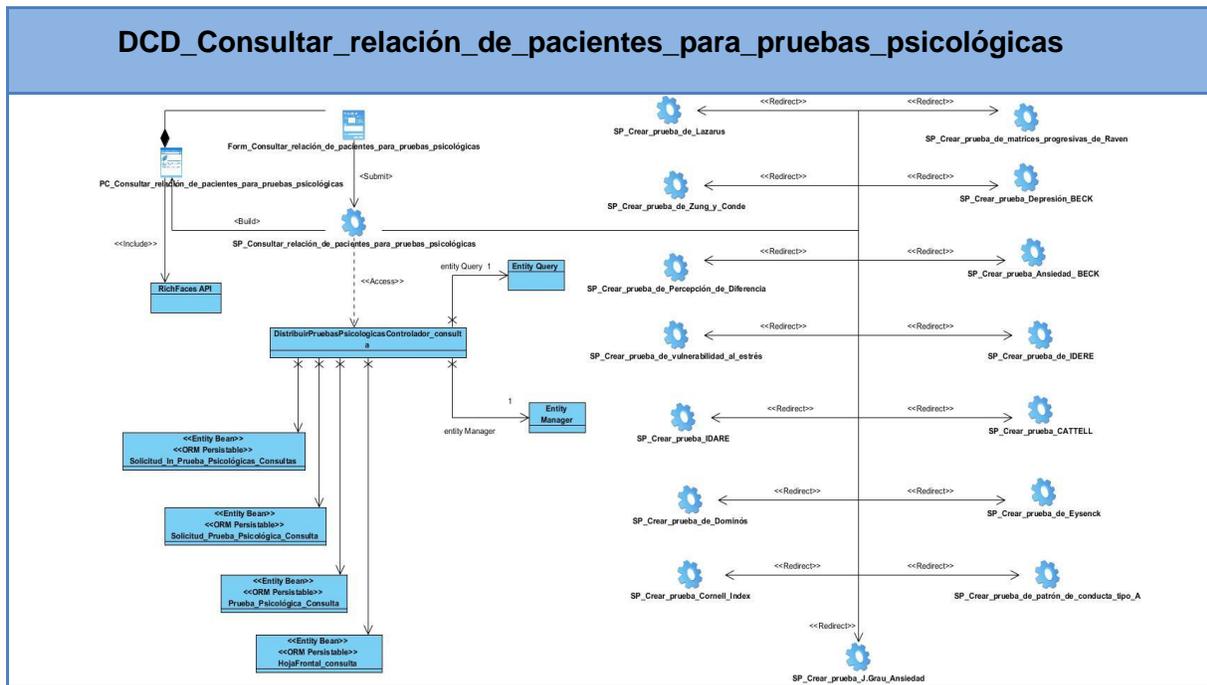


Figura 3.4 Diagrama de clase del diseño: Consultar relación de pacientes para prueba psicológicas

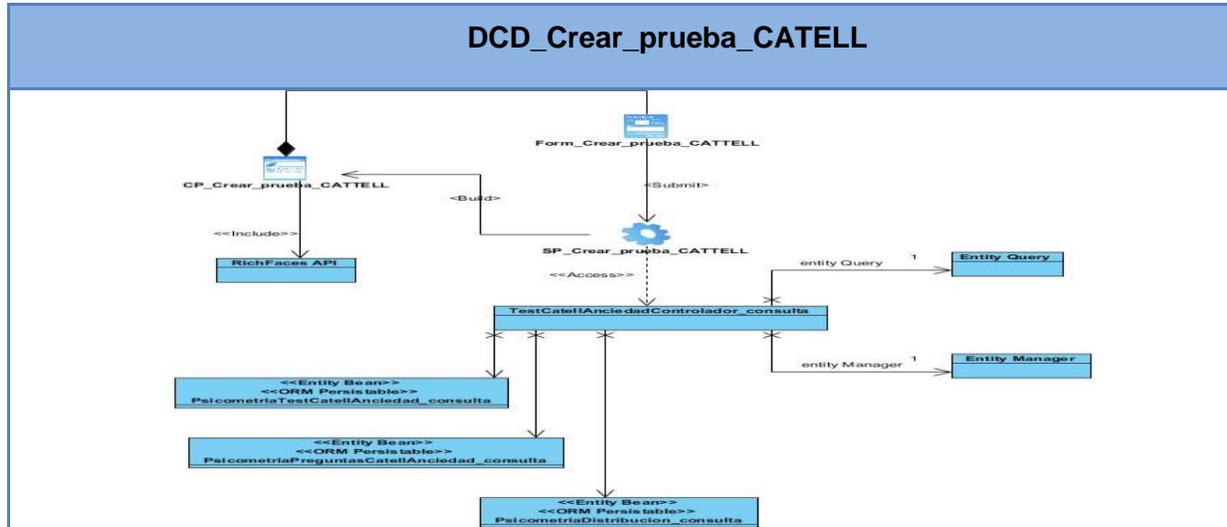


Figura 3.5 Diagrama de clase del diseño: Crear prueba de Catell

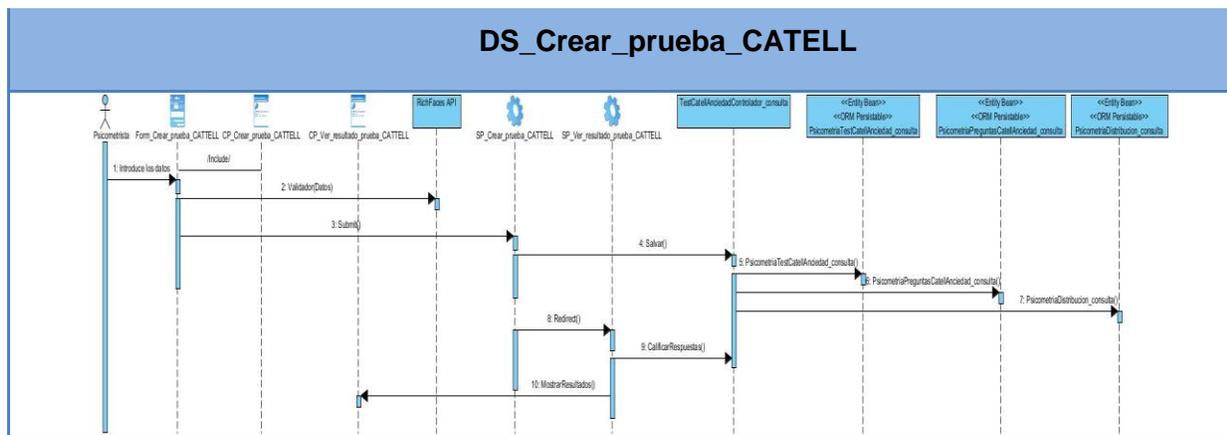


Figura 3.6 Diagrama de secuencia: Crear prueba de Catell

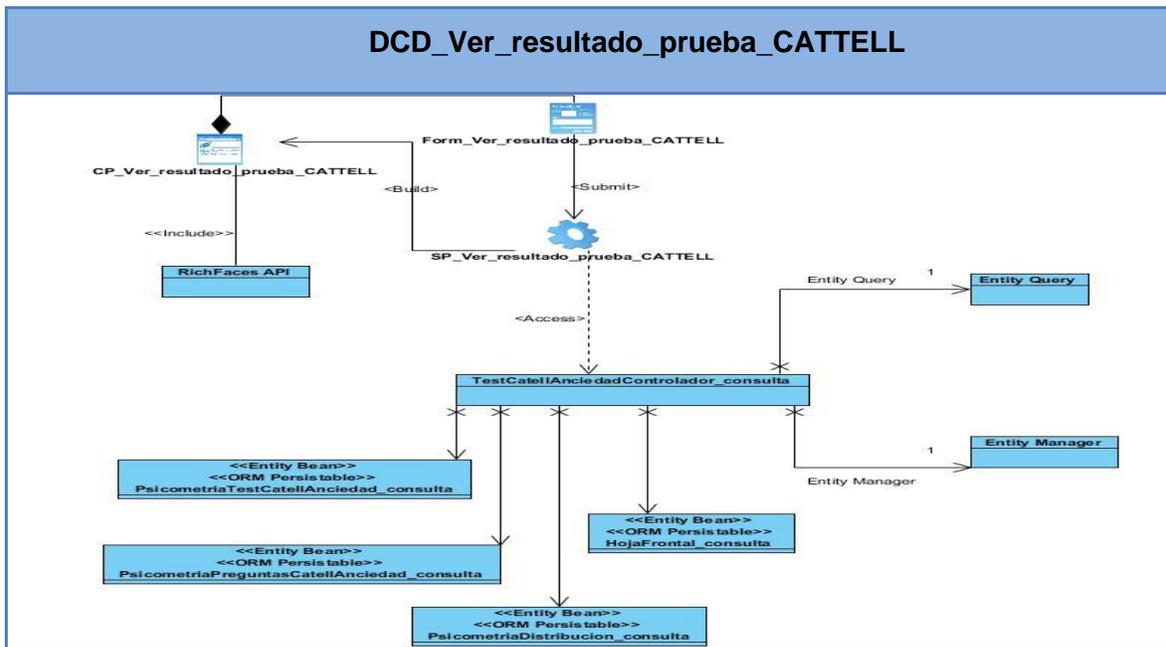


Figura 3.7 Diagrama de clase del diseño: Ver resultado prueba de Catell

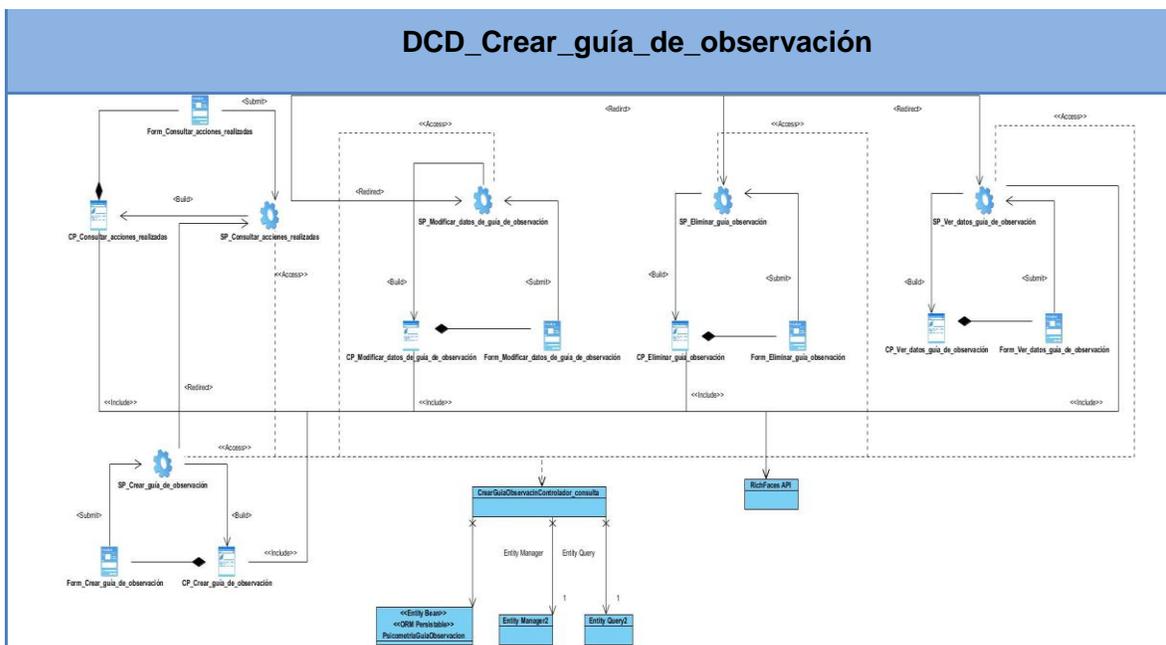


Figura 3.8 Diagrama de clase del diseño: Crear guía de observación

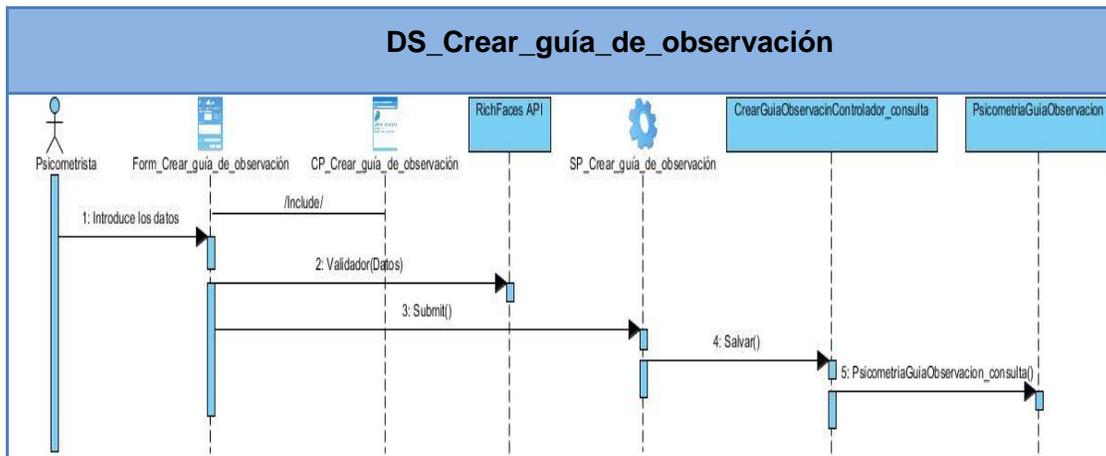


Figura 3.9 Diagrama de secuencia: Crear guía de observación

Las clases del diseño están agrupadas en:

**Páginas Servidoras:** están compuestas por componentes Facelets, RichFaces, JSF, Seam UI, así como código HTML. Todo este código será ejecutado en el servidor web, generando páginas clientes que pueden ser representadas por los navegadores web.

**Páginas Clientes:** están compuestas por código HTML, CSS, JavaScript. Son interpretadas por los navegadores web presentándole al usuario la interfaz con la que puede interactuar con el sistema.

**Formularios:** es una sección de un documento enmarcado entre tags <form> y que puede contener elementos especiales llamados controles (casillas de verificación (checkboxes), radiobotones (radio buttons), menús, entre otros.), y rótulos (labels) en esos controles. Los usuarios normalmente "completan" un formulario modificando sus controles (introduciendo texto, seleccionando objetos de un menú, etc.), y lo envían al servidor donde estos son procesados. Es una manera de obtener en el servidor información entrada por el usuario en el cliente.

**Controladoras:** implementan la lógica del negocio que se está informatizando, generalmente cada una de estas se encargan de la implementación de un caso de uso o un proceso en dependencia de la complejidad de los mismos.

Seguidamente serán explicadas algunas de las clases que han sido identificadas para su implementación describiéndose las responsabilidades que realizarán las páginas servidoras que

responden a la Lógica de Negocio. De esta manera se tendrá una comprensión mayor del funcionamiento que tendrán las funcionalidades en desarrollo.

Nombre: DistribucionPruebasPsicologicas_consulta	
<b>Tipo de clase: Controladora.</b>	
Atributo	Tipo
medico	Medico_consulta
distribucion	PsicomtriaDistribucion_consulta
hojaFrontal	HojaFrontal_consulta
idDistribucion	long
servicio	ServicioInEntidad_consulta
solicitud	SolicitudPruebaPsicologica_consulta
solicitudin	SolicitudInPruebaPsicologica_consulta
tipoprueba	PruebaPsicologica_consulta
richcomboBox	String
prueba	PruebaPsicologica_consulta
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
Nombre:	Void inicializar()
Descripción:	Se inicializan todas las variables y se llena la tabla de pacientes con pruebas psicológicas.
Nombre:	Void seleccionarprueba().
Descripción:	Obtiene la prueba que ha sido seleccionada.

Tabla 3.1 Descripción de la clase controladora: DistribucionPruebasPsicologicas\_consulta

Nombre: TestCatellAnciedadControlador_consulta	
<b>Tipo de clase: Controladora.</b>	
Atributo	Tipo
distribucion	PsicomtriaDistribucion_consulta
catell	PsicomtriaTestCatellAnciedad_consulta

pregunta	PsicometriaPreguntasCatellAnciedad_consulta
hojaFrontal	HojaFrontal_consulta
idPaciente	long
totalGeneralBruto	int
totalGeneralStens	int
totalBrutoQ3	int
totalBrutoC	int
totalBrutoL	int
totalBrutoO	int
totalBrutoQ4	int
totalStensQ3	double
totalStensC	double
totalStensO	double
manifiseta	int
respuesta	String
pregunta	PsicometriaPreguntasCatellAnciedad_consulta
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
Nombre:	void inicializar()
Descripción:	Se inicializan todas las variables y se cargan todas las preguntas.
Nombre:	void calificar ()
Descripción:	Califica las respuestas del test.
Nombre:	void salvar()
Descripción:	Salva las respuestas y calificación del test

Tabla 3.2 Descripción de la clase controladora: TestCatellAnciedadControlador\_consulta

Nombre: TestIdereDepresionControlador_consulta	
<b>Tipo de clase: Controladora.</b>	
Atributo	Tipo
distribucion	PsicometriaDistribucion_consulta
idere	PsicometriaTestIdere_consulta
pregunta	PsicometriaPreguntasIdere_consulta
hojaFrontal	HojaFrontal_consulta
idPaciente	long
resultado	String
respuesta	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	void inicializar()
Descripción:	Se inicializan todas las variables y se cargan todas las preguntas.
Nombre:	void calificar ().
Descripción:	Califica las respuestas del test.
Nombre:	void salvar()
Descripción:	Salva las respuestas y calificación del test

Tabla 3.3 Descripción de la clase controladora:TestldereDepresionControlador\_consulta

Nombre: TestldareAnsiedadControlador_consulta	
<b>Tipo de clase: Controladora.</b>	
Atributo	Tipo
distribucion	PsicometriaDistribucion_consulta
idare	PsicometriaTestldareAnsiedad_consulta
pregunta	PsicometriaPreguntasldareAnsiedad_consulta
hojaFrontal	HojaFrontal_consulta
idPaciente	long
resultado	String
respuesta	String
preguntas	List<PsicometriaPreguntasldareAnsiedad_consulta>
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
Nombre:	void inicializar()
Descripción:	Se inicializan todas las variables y se cargan todas las preguntas.
Nombre:	void calificarEstado()
Descripción:	Califica las respuestas de estado del test.
Nombre:	void salvar()
Descripción:	Salva las respuestas y calificación del test
Nombre:	void calificarRasgo()
Descripción:	Califica las respuestas de rasgo del test.

Tabla 3.4 Descripción de la clase controladora:TestldareAnsiedadControlador\_consulta

### Conclusiones

Como resultado del estudio realizado en este capítulo, correspondiente al flujo de diseño, se identificaron las clases fundamentales que deben ser definidas para que la evaluación de las pruebas psicológicas funcione satisfactoriamente. Se especificaron los atributos y métodos que deben tener las mismas para brindarle al desarrollador una idea clara de lo que se debe implementar. Se

elaboraron los diagramas de clases y los diagramas de secuencia en correspondencias con las descripciones de los casos de uso.

## **CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN.**

En el presente capítulo se introduce el flujo de trabajo de implementación que es consecuencia del flujo de Diseño. En este capítulo se describen las clases y subsistemas implementados en términos de componentes. Se muestra el Diagrama de Despliegue como parte del Modelo de Implementación, que indica la distribución física de la solución implementada.

### **4.1. Modelo de datos**

Los modelos de datos aportan la base conceptual para diseñar aplicaciones que hacen un uso intensivo de datos, así como la base formal para las herramientas y técnicas empleadas en el desarrollo y uso de sistemas de información. Está compuesto por entidades, atributos y sus relaciones. Las entidades son objetos de los que el sistema necesita guardar información. Por ser un concepto o abstracción se suele emplear el sustantivo en singular para nombrar la entidad. Los atributos lo constituye cada una de las características asociadas a una entidad. Los atributos manejan varios tipos para su utilización como obligatoria, opcional, claves primarias, claves candidatas.

Las relaciones muestran la forma en que dos entidades se asocian. Las relaciones se representan como líneas que unen las dos entidades implicadas y tienen principalmente dos características como cardinalidad y obligatorias. (35)

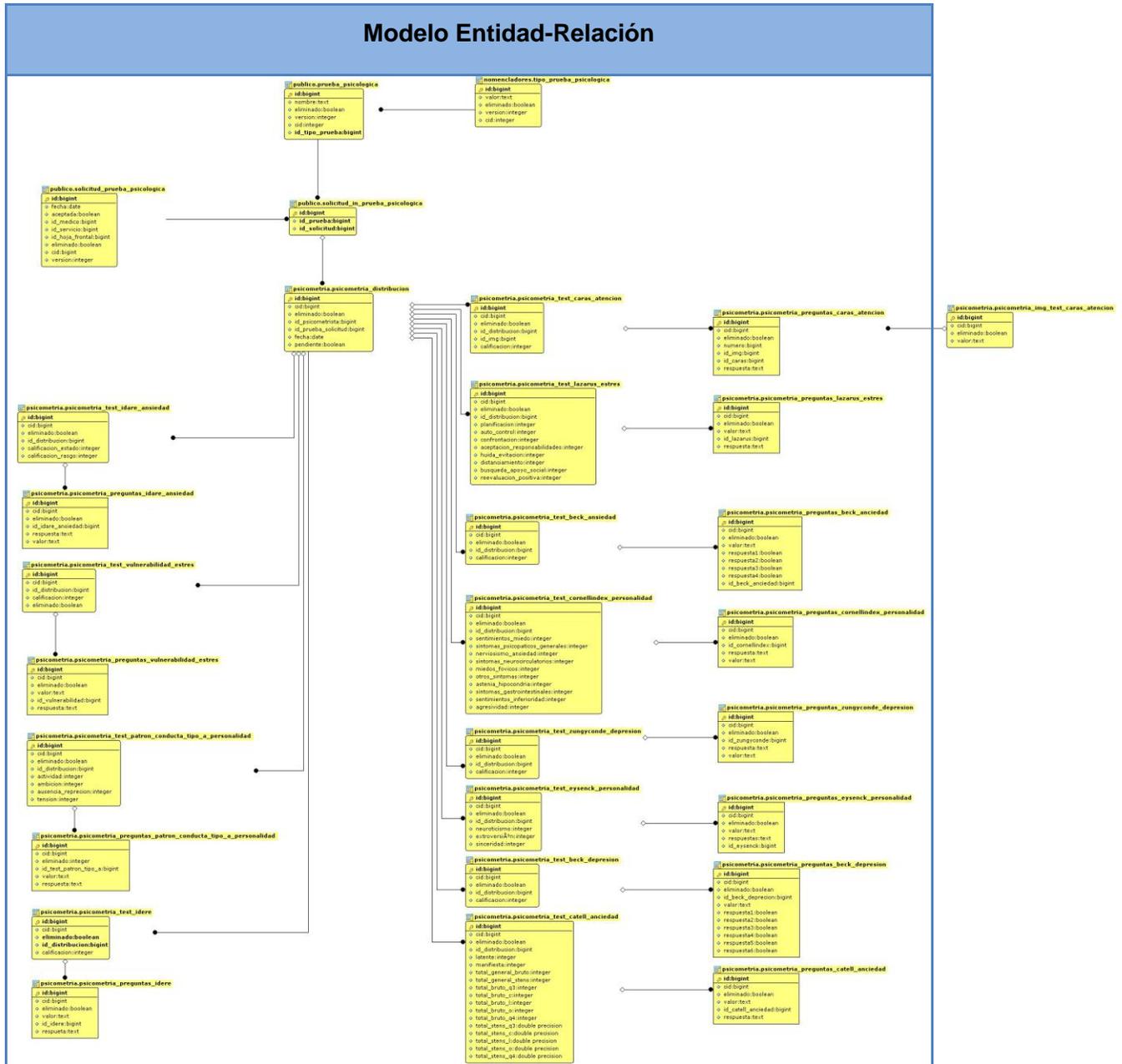


Figura 4.1 Modelo de datos

**4.1.1. Descripción de las tablas de la base de datos**

Los siguientes atributos son comunes a todas las entidades ya que fueron agregados con el objetivo de facilitar la implementación de algunas funcionalidades del sistema.

Atributo	Tipo	Descripción
Id	integer.	Id necesario en cada entidad para las referencias en las relaciones entre tablas. Identificador único para una hoja frontal. (PK)(Autoincrement).
version	integer.	Indica con qué versión de la entidad se está trabajando. Es usado para garantizar que se está trabajando con la versión de la entidad más actualizada que existe en la base de datos.
eliminado	boolean.	Permite la eliminación lógica con que cuenta el sistema, cuando está en verdadero indica que la entidad está eliminada.
cid.	integer.	Permite identificar quién realiza alguna acción sobre la entidad.

Tabla 4.1 Descripción de atributos comunes entre todas las entidades.

<b>Psicometria_test_caras_atencion</b>		
Entidad que recoge los valores de la prueba de percepción de diferencias.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_distribucion	integer	Id de la entidad de psicometría distribución.
Id_img	integer	Id de la entidad psicometría img_test_caras_atencion.
calificacion	integer	Valor que obtuvo en la calificación de la prueba.

Tabla 4.2 Descripción de la tabla: Psicometria\_test\_caras\_atencion.

<b>Psicometria_distribucion</b>		
Entidad que distribuye las solicitudes hecha por el médico.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_psicometrista	Integer	Id de la entidad psicometrista.
Id_prueba_solicitud	Integer	Id de la entidad prueba solicitud.
fecha	Date	Día en que es atendida la solicitud.

Tabla 4.3 Descripción de la tabla: Psicometria\_distribucion.

<b>Psicometria_preguntas_caras_atencion</b>		
Recoge las respuestas de la prueba percepción de diferencias.		
Atributo	Tipo	Descripción
numero	integer	Número de la pregunta de la prueba.
id_img	integer	Id de la entidad psicometría img test caras atención.
id_caras	integer	Id de la entidad Psicometría test caras atención.
respuestas	text	Respuestas de las preguntas de la prueba

Tabla 4.4 Descripción de la tabla: Psicometria\_preguntas\_caras\_atencion.

<b>Prueba_Psicologica</b>
Entidad que recoge la información relacionada con las pruebas psicológicas.

Atributo	Tipo	Descripción
nombre	text	Nombre de la prueba.
id_tipo_prueba	integer	Id de la entidad Tipo de prueba psicológica

Tabla 4.5 Descripción de la tabla: Prueba\_Psicologica

<b>Solicitud_in_prueba_psicologica</b>		
Entidad que recoge los id de pruebas psicológicas y solicitud de pruebas psicológicas.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_prueba	integer	Id de la entidad de pruebas psicológicas
Id_solicitud	integer	Id de la entidad de solicitud de pruebas psicológicas

Tabla 4.6 Descripción de la tabla: Solicitud\_in\_prueba\_psicologica.

<b>Tipo_prueba_psicologica</b>		
Entidad que recoge la información relacionada con los tipos de pruebas.		
Atributo	Tipo	Descripción
valor	text	Nombre de la categoría en que se encuentra la prueba.

Tabla 4.7 Descripción de la tabla: Tipo\_prueba\_psicologica.

<b>Psicomtria_test_lazarus_estres</b>		
Entidad que recoge los valores de la prueba de Lazarus.		

Atributo	Tipo	Descripción
Id_distribucion	Integer	Id de la entidad de psicometría distribución.
planificacion	Integer	Valor que describe los esfuerzos deliberados y centrados en el problema para alterar la situación.
auto_control	Integer	Valor que describe los esfuerzos para regular los propios sentimientos y acciones del paciente.
confrontación	Integer	Valor que describe los esfuerzos agresivos para alterar la situación.
aceptación_responsabilidades	Integer	Valor que indica el reconocimiento de la propia función desempeñada en el problema.
huida_evitacion	Integer	Valor que indica el pensamiento desiderativo del paciente.
distanciamiento	Integer	Valor que describe los esfuerzos para separarse.
búsqueda_apoyo_social	Integer	Valor que describe los esfuerzos para buscar apoyo el paciente.
reevaluación_positiva	Integer	Valor que describe los esfuerzos para crear un significado positivo del paciente.

Tabla 4.8 Descripción de la tabla: Psicometria\_test\_lazarus\_estres

<b>Psicometría_preguntas_lazarus_estres</b>
Recoge las respuestas de la prueba de lazarus.

Atributo	Tipo	Descripción
valor	Text	Preguntas de la prueba.
id_lazarus	Integer	Id de la entidad psicometria_test_lazarus_estres.
respuestas	Text	Respuestas de la prueba de Lazarus.

Tabla 4.9 Descripción de la tabla: Psicometria\_preguntas\_lazarus\_estres.

Psicometria_test_beck_ansiedad		
Entidad que recoge los valores de la prueba de Beck de la categoría de Ansiedad.		
Atributo	Tipo	Descripción
id_distribucion	Integer	Id de la entidad de psicometría distribución.
calificacion	integer	Valor que obtuvo en la calificación de la prueba.

Tabla 4.10 Descripción de la tabla: Psicometria\_test\_beck\_ansiedad.

Psicometria_preguntas_beck_ansiedad		
Recoge las respuestas de la prueba de lazarus.		
Atributo	Tipo	Descripción
valor	Text	Preguntas de la prueba.
respuesta1	Boolean	Indica si el paciente selecciona la primera respuesta.
respuesta2	Boolean	Indica si el paciente selecciona la segunda respuesta.
respuesta3	Boolean	Indica si el paciente selecciona la tercera respuesta.

respuesta4	Boolean	Indica si el paciente selecciona la cuarta respuesta.
Id_beck_ansiedad	Integer	Id de la entidad Psicometria_test_beck_ansiedad

Tabla 4.11 Descripción de la tabla: Psicometria\_test\_beck\_ansiedad.

<b>Psicometria_test_cornellindex_personalidad</b>		
Entidad que recoge los valores de la prueba de Cornell Index de la categoría de personalidad.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id_distribucion	Integer	Id de la entidad de psicometría distribución.
sentimientos_miedo	Integer	Valor que indica los sentimientos de miedo del paciente.
sintomas_psicopaticos	Integer	Valor que indica los síntomas psicopáticos del paciente.
nerviosismo_ansiedad	Integer	Valor que indica el nerviosismo del paciente.
sintomas_neurocirculatorios	Integer	Valor que indica los síntomas neurocirculatorios del paciente.
miedos_fovicos	Integer	Valor que indica los niveles del miedo fóbico del paciente.
otros_sintomas	Integer	Valor que indica otros síntomas del paciente.
astenia_hipocondria	Integer	Valor que indica la astenia hipocondría del paciente.
sintomas_gastrointestinales	Integer	Valor que indica los síntomas gastrointestinales del paciente.

sentimientos_inferioridad	Integer	Valor que indica los sentimientos de inferioridad del paciente.
agresividad	Integer	Valor que indica la agresividad del paciente.

Tabla 4.12 Descripción de la tabla: Psicometria\_test\_cornellindex\_personalidad.

## 4.2. Modelo de implementación

El modelo de implementación describe cómo los elementos del diseño se implementan en términos de componentes y representa también como se organizan en el modelo de despliegue. En este, se describe fundamentalmente la relación que existe entre los paquetes y clases del modelo de diseño y los subsistemas y componentes físicos.

El propósito del modelo de implementación al final es definir la organización del código, planificar las integraciones de sistema necesarias en cada iteración e implementar las clases y subsistemas encontrados durante el Diseño.

### 4.2.1. Diagrama de componentes

Los diagramas de componentes describen los elementos físicos del sistema y sus relaciones. Estos representan todos los tipos de elementos software que entran en la fabricación de aplicaciones informáticas. Los diagramas de componentes muestran la organización y las dependencias lógicas entre un conjunto de componentes software, sean éstos de código fuente, librerías, binarios o ejecutables. El uso más importante de estos diagramas es mostrar la estructura de alto nivel del modelo de implementación, especificando los subsistemas de implementación y sus dependencias a la hora de importar código y organizando los subsistemas de implementación en capas.

A continuación se exponen los diagramas de componentes asociados a varios de los subsistemas de implementación identificados utilizando una situación ejemplo. Siguiendo la arquitectura en capas la estructuración en subsistemas de implementación es la siguiente:



### 4.2.2. Diagramas de despliegue

El Modelo de Despliegue es un modelo de objeto que indica la situación física de los componentes lógicos desarrollados. Es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación donde cada nodo representa una estación de trabajo, dispositivo o procesador. La relación entre un nodo y el componente que despliega puede mostrarse con una relación de dependencia.

Los estereotipos permiten precisar la naturaleza del equipo:

- **Procesadores:** Nodo con capacidad de procesamiento. Puede ejecutar un componente.
- **Dispositivos:** Nodo sin capacidad de procesamiento. Representa cualquier otro dispositivo hardware.

La aplicación está distribuida en tres nodos: uno representa las PCs clientes las cuales pueden tener instalado cualquier sistema operativo, el segundo se corresponde con el servidor de aplicaciones JBoss AS que está conectado punto a punto con el tercer nodo que es el servidor de datos Postgresql-server 8.4. A la PC cliente está conectado un dispositivo de impresión mediante conexión USB.

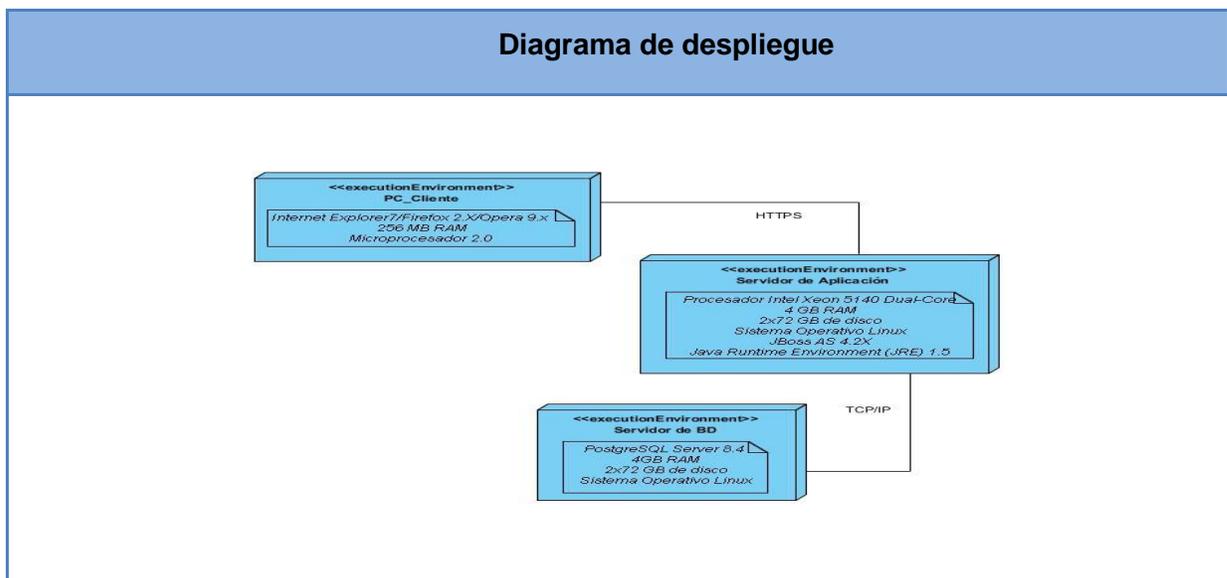


Figura 4.3 Diagrama de despliegue

### 4.3. Tratamiento de errores

Una excepción es un evento que ocurre durante la ejecución del programa que interrumpe el flujo normal de las sentencias. Las excepciones son el mecanismo recomendado para la propagación de errores que se produzcan durante la ejecución de las aplicaciones.

Para el manejo de las excepciones o errores, en las clases controladoras de procesos, se utilizará el bloque **try** para detectar cuando ocurra algún fallo y un bloque **catch** donde se manejarán dichas excepciones, mediante mensajes que se muestran en la interfaz de usuario.

En el HIS se propone el tratamiento de excepciones principalmente en las regiones críticas de código, o sea en los fragmentos donde se manipulen los datos cuando son insertados o modificados en la base de datos y además en las validaciones de los datos que son insertados por los usuarios en la interfaz de usuario.

El control de la navegación, en caso de ocurrir una excepción que implique una redirección, se maneja mediante los '.pages.xml', los mismos se encargan de capturar globalmente las excepciones y ejecutar las instrucciones determinadas. Para el control de las demás excepciones es utilizado el componente FacesMessages del framework Seam el cual se encarga de mostrar los mensajes que se manejan a través del objeto facesMessages inyectado en las clases controladoras. El mismo trata los mensajes por tipo (error, alerta y notificación).

### 4.4. Estrategias de codificación. Estándares y estilos a utilizar

El objetivo fundamental del empleo de los estilos estándar de codificación es la proporción de una programación homogénea con el fin de que los desarrolladores trabajen de una forma coordinada y que puedan entender el código en menos tiempo, de forma tal que parezca que un programador hubiera escrito todo el código de una sola vez. (36)

Usar técnicas de codificación sólidas y realizar buenas prácticas de programación con vistas a generar un código de alta calidad es de gran importancia para la calidad del software y para obtener un buen rendimiento.

En este trabajo se utilizó el estándar de la SUN Microsystems (Stanford University Network) para Java, con la utilización de la Notación Camello, para denotar variables, parámetros y métodos con el fin de dar solución al problema tratado.

#### **4.4.1. Variables, parámetros y métodos.**

En esta notación, el identificador para las variables, los parámetros y los métodos se define escribiendo las palabras de la siguiente forma, la primera con minúsculas y a partir de la segunda palabra, en caso de existir, con letra inicial mayúscula, ejemplo: `string nombreReal`; `public void salvar()`.

#### **4.5. Seguridad**

Debido a la gran importancia de la información que se maneja en el área de psicometría, se tienen en cuenta un conjunto de requisitos de seguridad de modo que no se pueda afectar el funcionamiento del sistema.

A continuación se listan una serie de acciones llevadas a cabo con el objetivo de que el usuario final tenga la oportunidad de contar con un software seguro:

1. Se mantendrá un control de acceso a nivel de usuarios y contraseñas, incluyendo la diferenciación de tipos de usuario, logrando así la visibilidad sólo a las áreas establecidas de acuerdo a la función que realizan, permitiendo solamente el acceso a los datos y áreas a aquellas personas con la autoridad establecida.
2. Las contraseñas sólo podrán ser cambiadas por el usuario o por el administrador del sistema.
3. La informaciones que se intercambian entre el sistema y sistemas externo será cifrada, evitando las posibilidades de acceso y modificación a la misma.

#### **Conclusiones**

En el capítulo se pudo observar la estructura de tablas en la que se sustenta el modelo de datos del sistema, así como sus atributos y relaciones. Se estructuraron las clases del diseño en paquetes y subsistemas de implementación. Durante el flujo de trabajo se obtuvieron los artefactos: modelo de datos, subsistemas de implementación, diagrama de despliegue.

## CONCLUSIONES

Con el desarrollo de las tareas trazadas para la realización de pruebas psicológicas en el Módulo de Consulta Externa del sistema de Información Hospitalaria alas HIS, se arribaron a las siguientes conclusiones:

1. Los sistemas informáticos analizados no incluyen todas las actividades relacionadas con la gestión y evaluación de los diferentes tipos de pruebas psicológicas, ni permiten la integración con el sistema alas HIS.
2. Las tecnologías analizadas posibilitaron el desarrollo de funcionalidades, en correspondencia con las especificaciones de desarrollo del sistema alas HIS.
3. La descripción de los procesos de negocio permitió depurar las actividades manuales y obtener un esbozo de las funcionalidades a desarrollar.
4. La realización del diseño permitió modelar los objetos del diseño y la interacción entre estos, adaptados a un entorno de implementación específico, teniendo en cuenta las tecnologías y estilos arquitectónicos definidos.
5. El desarrollo de las funcionalidades descritas incorpora la gestión y evaluación de pruebas psicológicas en el módulo Consulta Externa del sistema alas HIS. Esto posibilita una rápida valoración de los resultados de las pruebas psicológicas y complementa la emisión de un diagnóstico acorde a las características del paciente.

---

## RECOMENDACIONES

Para una versión posterior se recomienda:

1. Incorporar reportes estadísticos relacionados con los resultados de pruebas psicológicas.
2. Incorporar la gestión y evaluación de pruebas psicológicas de la categoría de técnicas proyectivas.
3. Incluir en la hoja de psicología funcionalidades para consultar la disponibilidad de psicometristas y la evaluación de pruebas psicológicas.

## BIBLIOGRAFÍA

- **Alemán Antelo, Lorena y García Orduñez, Juan Manuel.** *Módulo emergencias del sistema de información hospitalaria alas HIS.* Ciudad Habana, Cuba : s.n., 2009.
- **Amaya Alvarez Lorenzo, Mirelio Mora Maure.** *Desarrollo de funcionalidades para la especialidad de Psicología del módulo Consulta Externa del sistema alas HIS.* Ciudad Habana, Cuba, julio 2012.
- **Delgado Ramos, Ariel y Vidal Ledo, María.** *Informática en la salud pública cubana.*
- **Farley, Jim.** *Practical JBoss Seam Projects.* 2007. ISBN 978-1-59059-863-4.
- **Hookom, Jacob.** JSF Central tm. *Inside Facelets Part 1: An Introduction.* [En línea] 2005. [Citado el: 20 de Enero de 2012.] [http://www.jsfcentral.com/articles/facelets\\_1.html](http://www.jsfcentral.com/articles/facelets_1.html)
- **Hospital Information System, MEDINOUS.** [medinous.com.](http://www.medinous.com/) [En línea] <http://www.medinous.com/>
- **Informáticos, Escuela Superior de Ingenieros.** *Aprenda java como si estuviera en primero.*
- **Introducción a los Sistemas de Información.** *Introducción a los Sistemas de Información.* [Online] [Cited: 4 26, 2013.] [http://biblioteca.itson.mx/oa/dip\\_ago/introduccion\\_sistemas/p3.htm.](http://biblioteca.itson.mx/oa/dip_ago/introduccion_sistemas/p3.htm)
- **JasperSoft the intelligent inside.** *JasperSoft the intelligent inside.* [Online] [Cited: 1 19, 2013.] [http://community.jaspersoft.com/project/jasperreports-library.](http://community.jaspersoft.com/project/jasperreports-library)
- **Larman, Craig.** *UML y patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.* 200
- **Leo, Junior.** *AplicacionesEmpresariales.com. AplicacionesEmpresariales.com.* [Online] 7 7, 2009. [Cited: 1 20, 2013.] [http://www.aplicacionesempresariales.com/postgresql-84.html.](http://www.aplicacionesempresariales.com/postgresql-84.html)
- **Maldonado, Daniel M.** *El CoDiGo K. Arquitectura de programación en 3 capas.* [En línea] [Citado el: 9 de marzo de 2013.] [http://www.elcodigok.com.ar/2007/09/arquitectura-de-programacion-en-3-capas/.](http://www.elcodigok.com.ar/2007/09/arquitectura-de-programacion-en-3-capas/)

- 
- Marco de Desarrollo de la Junta de Andalucía. *Marco de Desarrollo de la Junta de Andalucía*. [Online] [Cited: 1 21, 2013.] <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/95>.
  - **Psicología, Insight.** Software para psicólogos. [En línea] 2006. [Citado el: 16 de enero de 2013.]
  - PsicoWinOffice. Psicología y Psiquiatría. [En línea] [Citado el: 16 de enero de 2013.] <http://www.psicowinoffice.com/>
  - **S. Pressman, Roger.** *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico*. S.l.: Félix Varela, 2005.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Navarro, Mtra. Adela González.** Introducción a los Sistemas de Información. *Introducción a los Sistemas de Información.* [Online] [Cited: abril 26, 2013.] [http://biblioteca.itson.mx/oa/dip\\_ago/introduccion\\_sistemas/p3.htm](http://biblioteca.itson.mx/oa/dip_ago/introduccion_sistemas/p3.htm).
2. **Penna, Dra. Assetta A. (H., et al., et al.** IntraMed. *IntraMed.* [Online] diciembre 10, 2006. [Cited: noviembre 24, 2012.] <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=44061>.
3. **Lynn Peterson.** American Psychological Association, Division 12 Society of Clinical Psychology,. *About Clinial Psychology.* [Online] [Cited: Febrero 20, 2013.] <http://www.apa.org/divisions/div12/aboutcp.html>.
4. **Nolasco, Molina E.** ARQHIS Arquitectura. *ARQHIS Arquitectura.* [Online] [Cited: Noviembre 20, 2012.] <http://www.arqhys.com/casas/externa-consulta.html>.
5. **Asarbai, Gemma.** Apoyo Psicológico. *Apoyo Psicológico.* [Online] Octubre 8, 2011. [Cited: Enero 25, 2013.] <http://apoyopsicologico.es/ver.php?id=4>.
6. **Belkis Alfonso García.** bvsCuba LIBRO DE AUTORES CUBANOS. *bvsCuba LIBRO DE AUTORES CUBANOS.* [Online] [Cited: Enero 6, 2013.] <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0psicolo1--00-0----0-10-0---0---0direct-10---4-----0-1l--11-zh-50---20-about---00-0-1-00-0-0-11-1-0gbk-00&a=d&cl=CL3.8&d=HASHeb93756bfc59002607f7f7.4.fc>.
7. **REM.** *REM.* [Online] [Cited: Diciembbre 14, 2012.] <http://www.e-rem.net/psicoclinic.html>.
8. **Galleani, Ronald Troncoso.** Investigación y Desarrollo E.I.R.L. *Investigación y Desarrollo E.I.R.L.* [Online] Marzo 2008. [Cited: Enero 8, 2013.] <http://www.interpretasoftware.cl/index.html>.
9. **Diego, Tomas.** Softonic. *Softonic.* [Online] Julio 1997. [Cited: Enero 16, 2013.] <http://millenium-test.softonic.com>.
10. **MercadoLibre.** *MercadoLibre.* [Online] [Cited: Enero 28, 2013.] [http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-414371770-psicometria-software-mas-de-200-pruebas-psicologicas-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-414371770-psicometria-software-mas-de-200-pruebas-psicologicas-_JM).
11. **Bascón Pantoja, Ernesto.** *El patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC).* 2004.

12. **Sánchez González, Carlos.** Aplicaciones en capas. *Capítulo 3*. [En línea] 28 de Septiembre de 2004. [Citado el: 24 de Diciembre de 2011.] <http://oness.sourceforge.net/proyecto/html/ch03s02.html>.
13. **Alvarez, Sara.** DesarrolloWeb.com. *DesarrolloWeb.com*. [Online] Agosto 30, 2007. [Cited: Mayo 7, 2013.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/arquitectura-cliente-servidor.html>.
14. Jatun S.R.L. Innovación & Desarrollo. *Jatun S.R.L. Innovación & Desarrollo*. [Online] 2005. [Cited: Enero 15, 2013.] <http://www.jatun.com/web/company/training/javaee5>.
15. SeamFramework.org. *SeamFramework.org*. [Online] 2009. [Cited: Enero 16, 2013.] <http://www.seamframework.org>.
16. RedHat. *RedHat*. [Online] [Cited: Enero 17, 2013.] <http://www.jboss.com/pdf/JBossAS-EnterpriseInfrastructure.pdf>.
- 17 **Carrero, Angel.** Programacion en Castellano, S.L. *Programacion en Castellano, S.L.* [Online] [Cited: Enero 17, 2013.] [http://www.programacion.com/articulo/primera\\_aplicacion\\_con\\_jsf\\_java\\_server\\_faces\\_350](http://www.programacion.com/articulo/primera_aplicacion_con_jsf_java_server_faces_350).
18. RichsFaces. *Jboss.org*. [Online] Mayo 5, 2010. [Cited: Enero 17, 2013.] [http://docs.jboss.org/richfaces/latest\\_3\\_3\\_X/en/devguide/html/Introduction.html](http://docs.jboss.org/richfaces/latest_3_3_X/en/devguide/html/Introduction.html).
19. **Ramos, Juan Alonso.** AdictosAlTrabajo. [Online] Abril 09, 2007. [Cited: Enero 19, 2013.] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=Ajax4Jsf>.
20. Oracle Technology Network Documentation. *Oracle Technology Network Documentation*. [Online] [Cited: Enero 19, 2013.] <http://docs.oracle.com/javaee/6/tutorial/doc/gijtu.html>.
21. **Alvarez, Miguel Angel.** desarrolloweb.com. *desarrolloweb.com*. [Online] Enero 10, 2011. [Cited: Enero 19, 2013.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-xhtml.html>.
22. Programacion en Castellano. *Programacion en Castellano*. [Online] [Cited: Enero 20, 2013.] [http://www.programacion.com/articulo/persistencia\\_de\\_objetos\\_java:\\_el\\_camino\\_hacia\\_hibernate\\_251](http://www.programacion.com/articulo/persistencia_de_objetos_java:_el_camino_hacia_hibernate_251).

23. **Vasquez, Lucía.** AplicacionesEmpresariales.com. *AplicacionesEmpresariales.com*. [Online] Enero 6, 2012. [Cited: Enero 20, 2013.] <http://www.aplicacionesempresariales.com/ventajas-y-desventajas-de-postgresql.html>.
24. **Leo, Junior.** AplicacionesEmpresariales.com. *AplicacionesEmpresariales.com*. [Online] Julio 7, 2009. [Cited: Enero 20, 2013.] <http://www.aplicacionesempresariales.com/postgresql-84.html>.
25. Marco de Desarrollo de la Junta de Andalucía. *Marco de Desarrollo de la Junta de Andalucía*. [Online] [Cited: Enero 21, 2013.] <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/95>.
26. **Heiss, Janice J.** Oracle Technology Network. *Oracle Technology Network*. [Online] Marzo 2006. [Cited: Enero 21, 2013.] <http://www.oracle.com/technetwork/articles/javase/shannon-qa-138710.html>.
27. **Alvarez, Miguel Angel.** DesarrolloWeb.com. *DesarrolloWeb.com*. [Online] Julio 18, 2001. [Cited: Enero 22, 2013.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/497.php>.
28. Ecured. *Ecured*. [Online] [Cited: Enero 22, 2013.] [http://www.ecured.cu/index.php/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Desarrollo](http://www.ecured.cu/index.php/Proceso_Unificado_de_Desarrollo).
29. **Heiss, Janice J.** Oracle Technology Network. *Oracle Technology Network*. [Online] Marzo 2006. [Cited: Enero 22, 2013.] <http://www.oracle.com/technetwork/articles/javase/shannon-qa-138710.html>.
30. **Zamitz, Ing. Carlo Ramón.** Paginas Personales de la Web. *TEMAS ESPECIALES DE COMPUTACIÓN*. [Online] [Cited: Febrero 4, 2013.] <http://profesores.fi-b.unam.mx/carlos/aydoo/uml.html>.
31. **Gomez, julian.** Softonic. *Softonic*. [Online] [Cited: Enero 28, 2013.] <http://eclipse-sdk.softonic.com/>.
32. VisualParadigm. *VisualParadigm*. [Online] [Cited: Enero 23, 2013.] <http://www.visual-paradigm.com/product/vpuml>.
33. pgAdmin Postgres Tool. *pgAdmin Postgres Tool*. [Online] [Cited: Enero 24, 2013.] <http://www.pgadmin.org/>.

- 
34. Taringa! *Taringa!* [Online] Agosto 27, 2008. [Cited: Marzo 2013, 12.] <http://www.taringa.net/posts/info/1492028/Workflow-De-Dise-o-Clases-de-Dise-o-Interfaces-Diagrama.html>.
35. **Quintero, Juan Bernardo.** La ingeniería de software aplicada a las base de datos. [Online] [Cited: Abril 9, 2013.] <http://docencia.udea.edu.co/ingenieria/ArquitecturaSoftware/documentos/Laingenieriadesoftwareenla sBD.pdf>.
36. **Amaya Alvarez Lorenzo, Mirelio Mora Maure.** *Desarrollo de funcionalidades para la especialidad de Psicología del módulo Consulta Externa del sistema alas HIS.* Ciudad Habana, Cuba, julio 2012.

ANEXOS

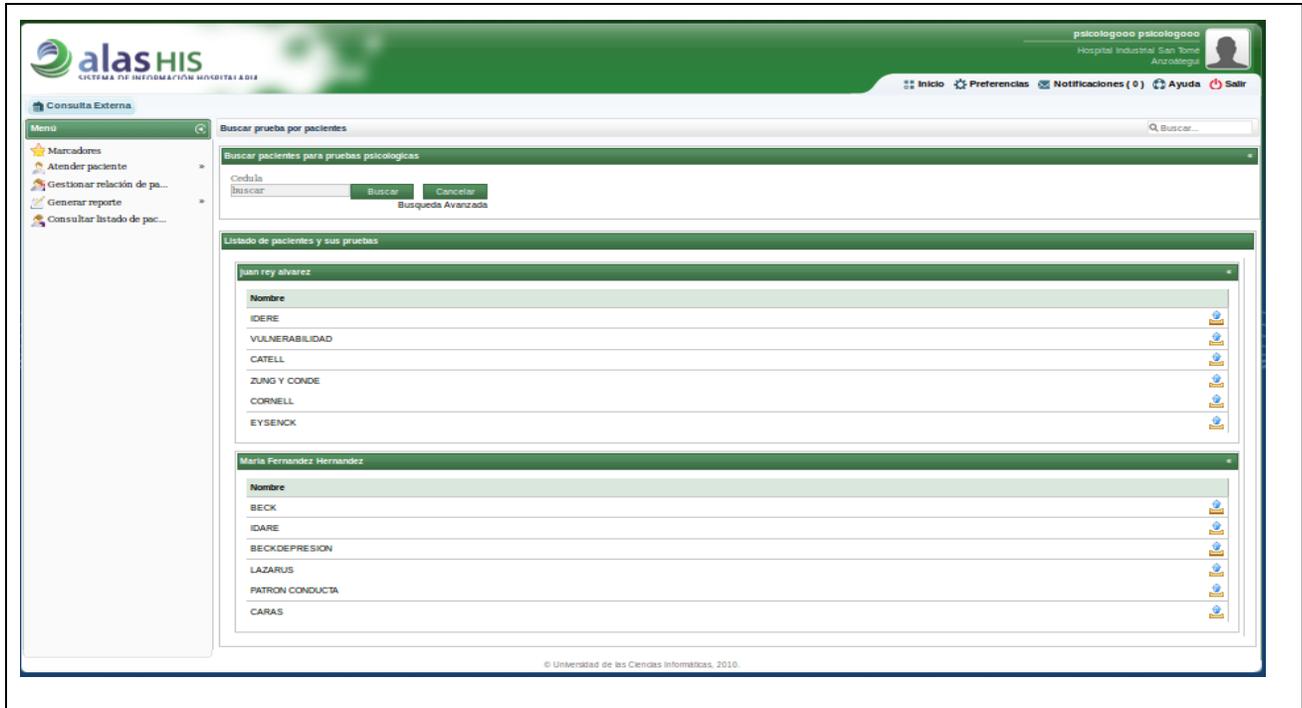


Figura A.1 Consultar relación de pacientes para pruebas psicológicas



Figura A.2 Crear prueba de Cattell.

The screenshot shows the 'Consultas Externas' module in the alas HIS system. The user is logged in as 'psicologoo psicologoo' at Hospital Industrial San Tomé Anzoátegui. The main content area displays 'Resultados para este paciente' for patient No.H.C. REAJ971105HMXLK7L1. The patient's name is Juan Rey Álvarez, born on 05/11/1997, male, with blood type AB+. The test results are as follows:

Resultados					
Parte latente total bruta:	22	Total general Bruto:	43	Total general Stens:	8
Parte manifiesta total bruta:	21	Total Bruto para el factor Q3:	7	Total Bruto para el factor C(-):	6
Total Bruto para el factor L:	4	Total Bruto para el factor O:	14	Total Bruto para el factor Q4:	12
Total Stens para el factor Q3(-):	6.0	Total Stens para el factor C(-):	8.0	Total Stens para el factor L:	7.0
Total Stens para el factor O:	8.0	Total Stens para el factor Q4:	8.0		

Buttons for 'Aceptar' and 'Cancelar' are visible at the bottom right of the results section.

Figura A.3 Ver resultados prueba de Cattell.

The screenshot shows the 'Consultas Externas' module in the alas HIS system. The user is logged in as 'Ana Castellano' at Hospital Industrial San Tomé Anzoátegui. The main content area displays 'Gestionar horarios a psicometristas'. A tree view shows the selection of 'Pedro Matos Casas' as the psychologist. The 'Horarios del psicometrista: Pedro Matos Casas' section shows a list of psychological study hours:

Listado de horarios de estudios psicológicos					
Desde	Hasta	Inicio	Fin	Pacientes	
1/6/2013	28/6/2013	8:00 AM	12:00 PM	7	[Iconos]

A 'Salir' button is located at the bottom right of the interface.

Figura A.4 Crear horario de psicometristas.

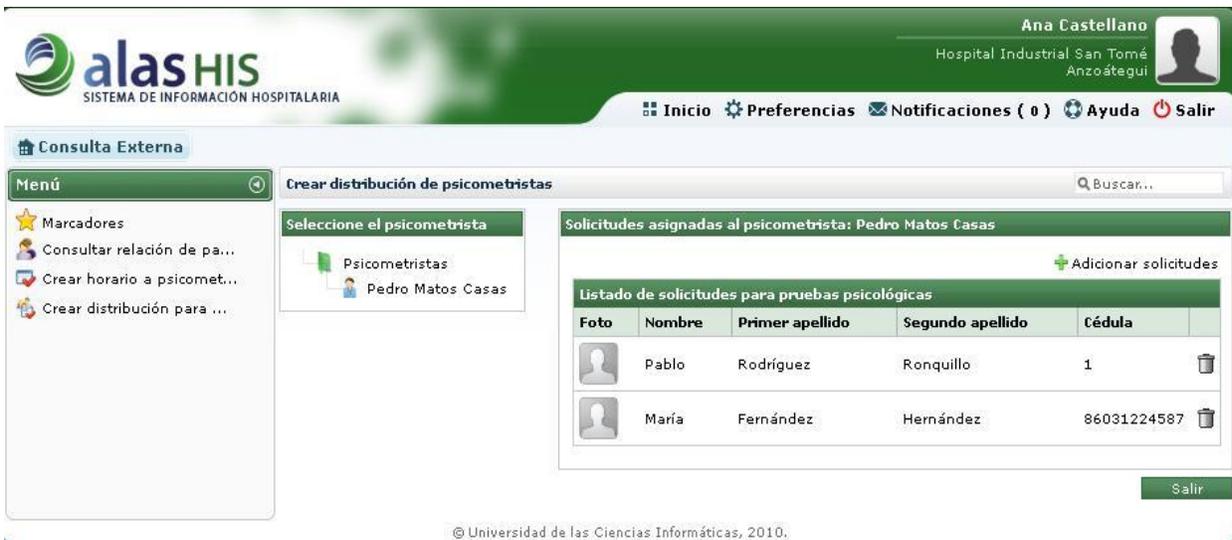


Figura A.5 Crear distribución de psicometristas.

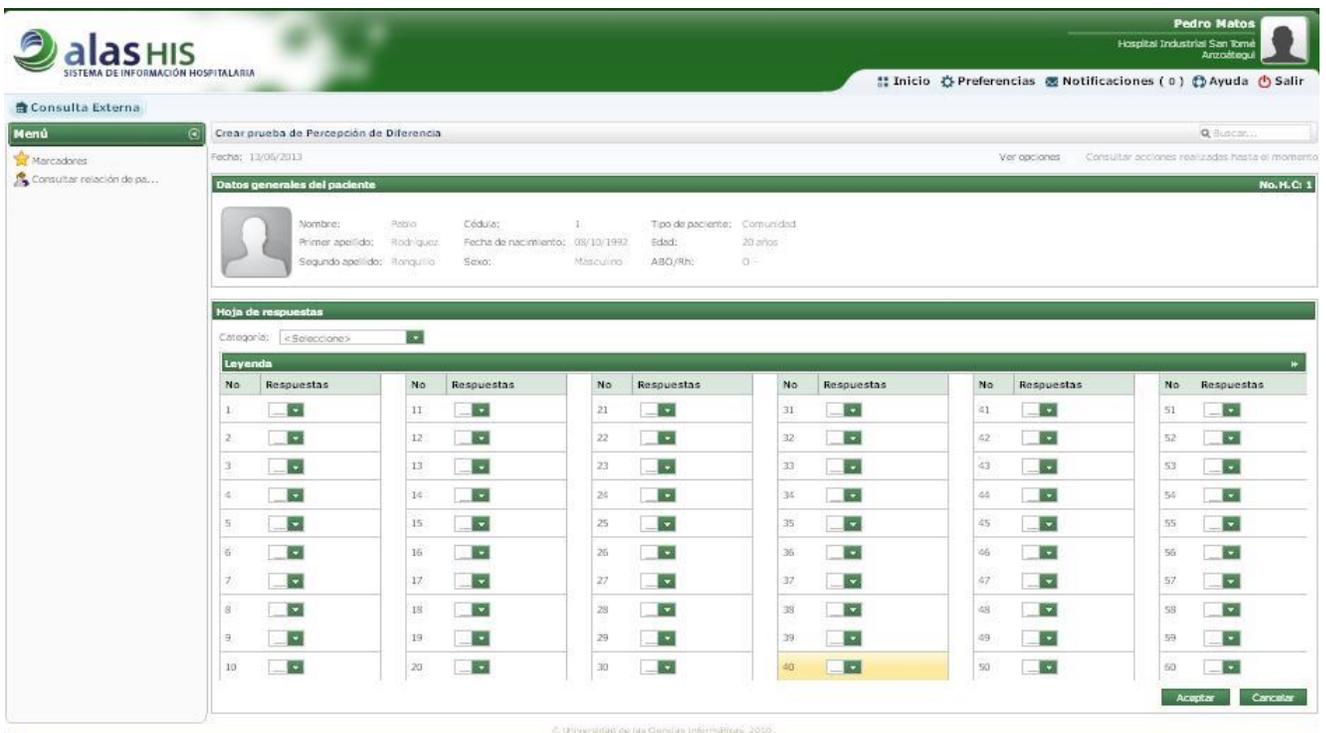


Figura A.6 Crear prueba de percepción de diferencia.

**alashis**  
SISTEMA DE INFORMACIÓN HOSPITALARIA

Inicio Preferencias Notificaciones (0) Ayuda Salir

Menú  
Marcadores  
Consultar relación de pa...

**Crear prueba de ansiedad de Beck.**  
Fecha: 13/05/2013

Ver opciones Consultar acciones realizadas hasta el momento

**Datos generales del paciente** No.H.C: 45556456456

Nombre: María Cédula: 56031224567 Tipo de paciente: Comunitaria  
Primer apellido: Fernández Fecha de nacimiento: 20/03/1989 Edad: 24 años  
Segundo apellido: Hernández Sexo: Femenino ABO/RH: -

**Hoja de respuestas**

Pregunta	1	2	3	4
1. Hormigueo o entumecimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Sensación de calor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Temblor de piernas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Incapacidad de relajarse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Miedo a que suceda lo peor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Mareo o aturdimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Palpitaciones o taquicardia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Sensación de inestabilidad e inseguridad física	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Terrores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Nerviosismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Sensación de ahogo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Temblores de manos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Temblor generalizado o estremecimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Miedo a perder el control	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Dificultad para respirar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Miedo a morir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Sobresaltos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Molestias digestivas o abdominales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Palidez	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Rubor facial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Sudoración (no debida al calor)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Aceptar Cancelar

Figura A.7 Crear prueba de depresión Beck.

**alashis**  
SISTEMA DE INFORMACIÓN HOSPITALARIA

Inicio Preferencias Notificaciones (0) Ayuda Salir

Menú  
Marcadores  
Consultar relación de pa...

**Crear prueba de ansiedad de Beck.**  
Fecha: 13/05/2013

Ver opciones Consultar acciones realizadas hasta el momento

**Datos generales del paciente** No.H.C: 45556456456

Nombre: María Cédula: 56031224567 Tipo de paciente: Comunitaria  
Primer apellido: Fernández Fecha de nacimiento: 20/03/1989 Edad: 24 años  
Segundo apellido: Hernández Sexo: Femenino ABO/RH: -

**Hoja de respuestas**

Pregunta	1	2	3	4
1. Hormigueo o entumecimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Sensación de calor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Temblor de piernas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Incapacidad de relajarse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Miedo a que suceda lo peor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Mareo o aturdimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Palpitaciones o taquicardia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Sensación de inestabilidad e inseguridad física	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Terrores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Nerviosismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Sensación de ahogo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Temblores de manos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Temblor generalizado o estremecimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Miedo a perder el control	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Dificultad para respirar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Miedo a morir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Sobresaltos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Molestias digestivas o abdominales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Palidez	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Rubor facial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Sudoración (no debida al calor)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Aceptar Cancelar

Figura A.8 Crear prueba de ansiedad Beck.

**alashis** SISTEMA DE INFORMACIÓN HOSPITALARIA

Inicio Preferencias Notificaciones (0) Ayuda Salir

Consultar relación de pa...

**Crear prueba de Eysenck**  
Fecha: 13/05/2013

**Datos generales del paciente**

Nombre:	Pablo	Cédula:	1	Tipo de paciente:	Comunidad
Primer apellido:	Rodríguez	Fecha de nacimiento:	05/10/1992	Edad:	20 años
Segundo apellido:	Ramírez	Sexo:	Masculino	ABC/RH:	0 -

**Hoja de respuestas**

Preguntas	Respuestas
¿Le gusta mucho solo?	[ Seleccionar ]
¿Se siente unas veces rebosante de energía y decidido, otras?	[ Seleccionar ]
¿Se queda usted apartado o aislado de los demás en las fiestas o reuniones?	[ Seleccionar ]
¿Necesita a menudo amistades comprensivas que lo animen?	[ Seleccionar ]
¿Le agradan las tareas en que debe trabajar aislado?	[ Seleccionar ]
¿Habla algunas veces sobre cosas que desconoce completamente?	[ Seleccionar ]
¿Se preocupa a menudo por las cosas que no debería haber hecho o dicho?	[ Seleccionar ]
¿Le agradan a usted las bromas entre amigos?	[ Seleccionar ]
¿Se preocupa usted durante mucho tiempo después de haber sufrido una experiencia desagradable?	[ Seleccionar ]
¿Es usted activo y emprendedor?	[ Seleccionar ]
¿Se despierta varias veces en la noche?	[ Seleccionar ]
¿Ha hecho alguna vez algo de lo que tenga que avergonzarse?	[ Seleccionar ]
¿Ha llegado alguna vez tarde a una cita o al trabajo?	[ Seleccionar ]
¿Es usted una persona irritable?	[ Seleccionar ]
¿Por lo general hace y dice las cosas rápidamente, sin detenerse a pensar?	[ Seleccionar ]
¿Se siente usted algunas veces triste y otras alegre, sin motivo aparente?	[ Seleccionar ]
¿Le gusta a usted hacer bromas a otras personas?	[ Seleccionar ]
¿Cuándo se despierta por las mañanas se siente agotado?	[ Seleccionar ]
¿Ha sentido usted en alguna ocasión deseos de no asistir al trabajo?	[ Seleccionar ]
¿Se sentiría mal si no estuviera rodeado de otras personas la mayor parte del tiempo?	[ Seleccionar ]
¿Le cuesta trabajo conciliar el sueño por las noches?	[ Seleccionar ]
¿Le gusta trabajar solo?	[ Seleccionar ]
¿Le dan ataques de temblores o estremecimientos?	[ Seleccionar ]
¿Le agrada mucho bullicio y agitación a su alrededor?	[ Seleccionar ]
¿Se siente usted algunas veces enfadado?	[ Seleccionar ]
¿Realiza sin deseos la mayor parte de las cosas que hace diariamente?	[ Seleccionar ]
¿Preferiría tener pocos amigos pero selectos?	[ Seleccionar ]
¿Tiene usted vértigos?	[ Seleccionar ]

Aceptar Cancelar

Figura A.9 Crear prueba de Eysenck.

**alashis** SISTEMA DE INFORMACIÓN HOSPITALARIA

Inicio Preferencias Notificaciones (0) Ayuda Salir

Consultar relación de pa...

**Crear prueba de matrices progresivas de Raven**  
Fecha: 13/05/2013

**Datos generales del paciente**

Nombre:	Pablo	Cédula:	1	Tipo de paciente:	Comunidad
Primer apellido:	Rodríguez	Fecha de nacimiento:	05/10/1992	Edad:	20 años
Segundo apellido:	Ramírez	Sexo:	Masculino	ABC/RH:	0 -

**Hoja de respuestas**

Letras	Respuestas
1	[ Seleccionar ]
2	[ Seleccionar ]
3	[ Seleccionar ]
4	[ Seleccionar ]
5	[ Seleccionar ]
6	[ Seleccionar ]
7	[ Seleccionar ]
8	[ Seleccionar ]
9	[ Seleccionar ]
10	[ Seleccionar ]
11	[ Seleccionar ]
12	[ Seleccionar ]
13	[ Seleccionar ]
14	[ Seleccionar ]
15	[ Seleccionar ]
16	[ Seleccionar ]
17	[ Seleccionar ]
18	[ Seleccionar ]
19	[ Seleccionar ]
20	[ Seleccionar ]
21	[ Seleccionar ]
22	[ Seleccionar ]
23	[ Seleccionar ]
24	[ Seleccionar ]
25	[ Seleccionar ]
26	[ Seleccionar ]
27	[ Seleccionar ]
28	[ Seleccionar ]
29	[ Seleccionar ]
30	[ Seleccionar ]
31	[ Seleccionar ]
32	[ Seleccionar ]
33	[ Seleccionar ]
34	[ Seleccionar ]
35	[ Seleccionar ]
36	[ Seleccionar ]
37	[ Seleccionar ]
38	[ Seleccionar ]
39	[ Seleccionar ]
40	[ Seleccionar ]
41	[ Seleccionar ]
42	[ Seleccionar ]
43	[ Seleccionar ]
44	[ Seleccionar ]
45	[ Seleccionar ]
46	[ Seleccionar ]
47	[ Seleccionar ]
48	[ Seleccionar ]
49	[ Seleccionar ]
50	[ Seleccionar ]

Aceptar Cancelar

# Funcionalidades para la gestión y evaluación de pruebas psicológicas desde el módulo Consulta Externa del sistema alas HIS ANEXO

Figura A.10 Crear prueba de matrices progresivas de Raven.

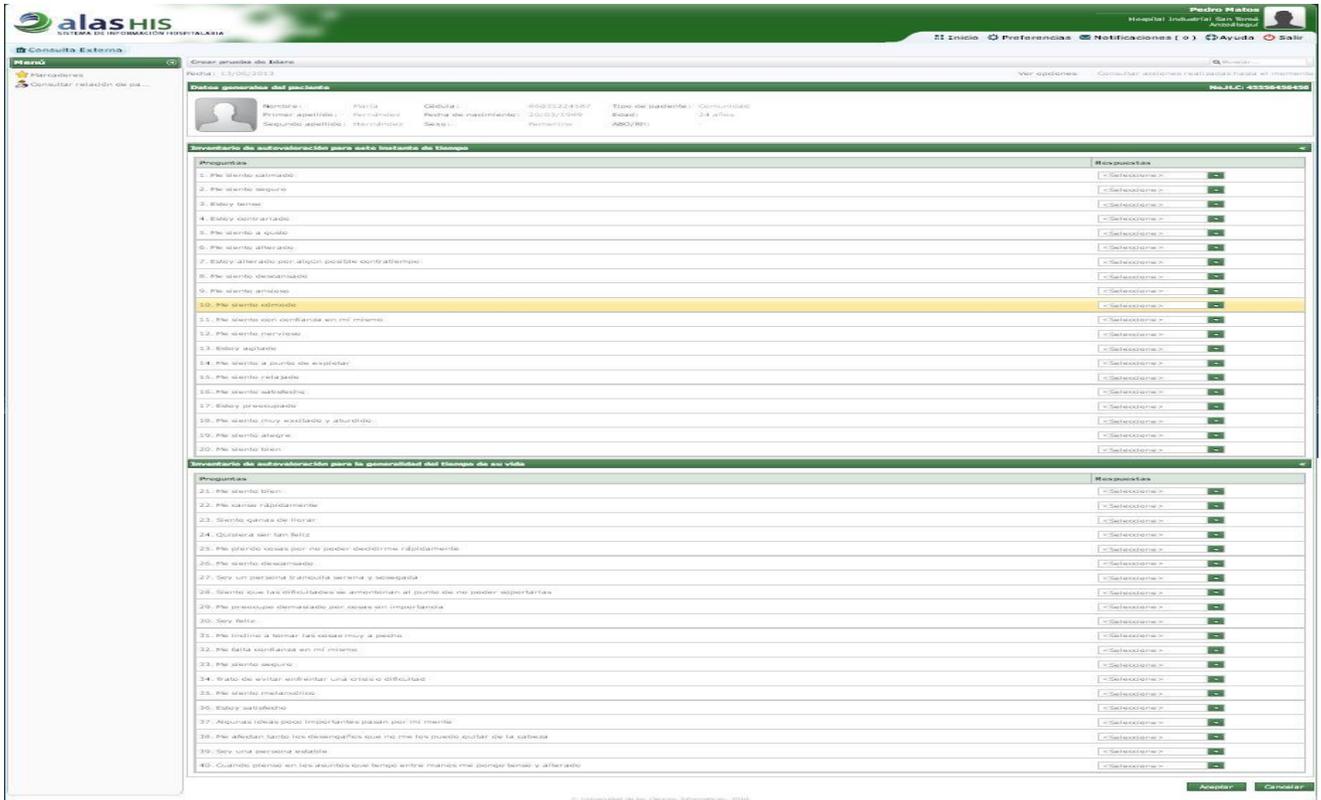


Figura A.11 Crear prueba de Idare.



Figura A.12 Crear prueba de afrontamiento de Lazarus.

The screenshot shows the 'alashIS' interface for creating a 'Prueba de afrontamiento de Lazarus'. The patient's name is 'Pedro Matos' and the date is '13/02/2013'. The interface includes a 'Preguntas' section with 25 items, each with a corresponding 'Respuestas' dropdown menu. The questions cover various aspects of coping, such as '¿Le gusta ser demandado?', '¿Le gusta la ansiedad?', and '¿Tiene momentos en que pierde la noción total de lo que está haciendo?'. At the bottom, there are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons.

Figura A.13 Crear prueba de J Graus y Cols.

The screenshot shows the 'alashIS' interface for creating a 'Prueba de J Graus y Cols'. The patient's name is 'María Fernández Hernández' and the date is '20/03/1989'. The interface includes a 'Datos generales del paciente' section with fields for name, ID, date of birth, sex, and type of patient. Below this, there are sections for 'Aspecto general' (Hygiene personal, Hábitos estéticos) and 'Comportamiento' (Actitud ante la prueba, Comprensión, Atención, Lenguaje, Pensamiento, Contenido delirante, Afectividad). At the bottom, there are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons.

Figura A.14 Crear guía de observación.

**Ver datos de guía de observación**

**Datos generales del paciente** No.H.C: 45556456456

Nombre:	María	Cédula:	86031224587	Tipo de paciente:	Comunidad
Primer apellido:	Fernández	Fecha de nacimiento:	20/03/1989	Edad:	24 años
Segundo apellido:	Hernández	Sexo:	Femenino	ABO/Rh:	-

**Aspecto general**

Higiene personal: Regular    Hábitos estéticos: Poco adecuado

**Comportamiento**

Actitud ante la prueba:	No coopera	Comprensión:	No comprende	Atención:	Vigilante
Lenguaje:	Tropeloso	Pensamiento:	Disgregado	Contenido delirante:	No
Afectividad:	Triste				

© Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010.

Figura A.15 Ver datos guía de observación.

**Ver datos de guía de observación**

**Datos generales del paciente** No.H.C: 45556456456

Nombre:	María	Cédula:	86031224587	Tipo de paciente:	Comunidad
Primer apellido:	Fernández	Fecha de nacimiento:	20/03/1989	Edad:	24 años
Segundo apellido:	Hernández	Sexo:	Femenino	ABO/Rh:	-

**Aspecto general**

Higiene personal: Regular    Hábitos estéticos: Poco adecuado

**Comportamiento**

Actitud ante la prueba:	No coopera	Comprensión:	No comprende	Atención:	Vigilante
Lenguaje:	Tropeloso	Pensamiento:	Disgregado	Contenido delirante:	No
Afectividad:	Triste				

© Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010.

---

Figura A.16 Modificar datos guía de observación.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Ajax:** Técnica para el desarrollo Web que posibilita la creación de aplicaciones interactivas.

**API (Application Programming Interface):** Conjunto de funciones y procedimientos que poseen algunas librerías con el objetivo de ser utilizadas por otro software como una capa de abstracción.

**Framework:** Estructura conceptual y tecnológica de soporte definida, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, con base en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado.

**HTML (HyperText Markup Language o Lenguaje de Marcado de Hipertexto):** Es el lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web.

**XML (eXtensible Markup Language o Lenguaje de Marcas Extensibles):** Es un metalenguaje extensible de etiquetas que permite definir la gramática de lenguajes específicos. No constituye realmente un lenguaje en particular, sino una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades.

**Multiplataforma:** Término usado para referirse a los programas, sistemas operativos, lenguajes de programación, u otra clase de software, que puedan funcionar en diversas plataformas.

**Persistencia:** Se refiere a la propiedad de los datos para que estos sobrevivan de alguna manera.

**TCP-IP:** Conjunto de protocolos de red que permiten la transmisión de datos entre redes de computadoras.

**Diagramas de clases de diseño:** Se utilizan para modelar la vista de diseño estática de un sistema. Permiten visualizar, especificar y documentar modelos estructurales. Estos forman parte de las realizaciones de casos de uso.

**Diagrama de secuencia:** es un diagrama de interacción que destaca la ordenación temporal de los mensajes.

**Plataforma:** Sistema que sirve como base para hacer funcionar determinados módulos de hardware o de software con los que es compatible.