

**Universidad de las Ciencias Informáticas**  
**Facultad 4**



**Título: Pruebas de Aceptación Parciales**  
**del Cliente**

Trabajo de Diploma para optar por el título de  
Ingeniero en Ciencias Informáticas

**Autor(es):**

Nadiesda Sanz Carmenates

Geiser Arcio Pérez Rivas

**Tutor(es):**

Ing. Michael González Jorrín

**Co-tutor:**

Ing. Elvio Ramón Chávez

Junio 2007

"Lo máspreciado que posee el hombre es la vida. Se le otorga una sola vez y hay que vivirla de forma que no se sienta un dolor torturante por los años pasados en vano, para que no quemela vergüenza por el ayer vil y mezquino, y para que al morir se pueda exclamar: ¡toda la vida y todas las fuerzas han sido entregadas a lo más hermoso del mundo, a la lucha por la liberación de la humanidad!

Nicolai Ostrovski

**DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al <nombre área> de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

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

Geiser Arcio Pérez Rivas

Ing. Michael González Jorrín

Nadiesda Sanz Carmenates

Ing. Elvio Ramón Chávez

**AGRADECIMIENTOS**

**S**e agradece con acciones. Un limitado papel no permite demostrar todo lo que se puede sentir, mucho más cuando existen tantas personas excelentes a las que agradecer.

A mi tierra: Cuba, mi vino amargo y quienes han dado su pedacito para que sea, el hoy que es. Mis respetos y muchas gracias por su ejemplo.

Mis padres, por entregar su vida en mí y enseñarme que vida es lo que se logra por dentro.

Mi familia, por ese eterno apoyo y cobija para todos los momentos de la vida.

A mi amor, sin ti no hubiese sido lo mismo, no dejes de escucharme y apoyarme nunca.

Mis amigos y compañeros de ideas, por los momentos vividos y los que faltan por vivir.

A mis enemigos, por enseñarme la fórmula de ser más fuerte y humano.

**M**is agradecimientos de todo corazón...

A mí por haber trabajado tanto en tan poco tiempo...

A mi madre por haberme dado todo el apoyo del mundo en las decisiones más difíciles...

A mi padre por compartir conmigo tantos correos de preocupación...

A mi abuelita por la dedicación prestada a lo largo de estos cinco años...

A mi otro padre por los consejos, desvelo y ayuda en todos los asuntos relacionados a mí...

A mi vida por tener tanta paciencia en los momentos de estrés...

A todos aquellos que se preocuparon por el avance de mi trabajo...

A los que me apoyaron en los momentos difíciles...

Agradecimientos a todas las amigas de mi apto, por tanta preocupación y ayuda entre todas...

**DEDICATORIA**

**P**atria es la esencia de uno mismo, sin tu ejemplo no hubiese llegado a este momento.

Cada ser humano tiene esa dicha de vivir en un momento histórico, todo está en lograr ser un hombre digno, es hoy cuando lo entiendo, a mis padres no solo por enseñarme la esencia de vivir, sino por todo lo que falta por lograr. Mis pasos son el vivo reflejo de sus manos, gracias por hacer de mi lo que soy y pueda ser. Los amo.

Esa confianza no tiene límites y no me deja caer nunca, a mi familia: cada momento los tengo más que presentes porque son mi eterno orgullo.

Detrás de cada hombre hay una gran mujer, gracias mi vida por tu apoyo, tus sentimientos, tus manos, gracias por existir.

Un hombre sin amigos no es hombre, soy afortunado, forman parte de mí, siempre están conmigo.

A mis enemigos, por enseñarme que los obstáculos son eso: nada.

**D**edico mi esfuerzo...

A mi personalmente, por tantas horas de trabajo...

A mi madre, padre y abuela por la confianza que depositaron en mí...

A mi otro padre por darme ánimos para seguir adelante...

A todas mis amistades por ayudarme en lo necesario...

Y a mi Universidad para que disponga de este trabajo en su beneficio...

**RESUMEN**

Las empresas constructoras de software deben admitir que enfrentan un grave problema con el rechazo de los productos software que producen, es una tarea urgente buscar una solución que resuelva la situación emergida a consecuencia de estas condiciones.

Este trabajo va enfocado a realizar un plan de pruebas de aceptación de software con dos enfoques, parcial y final. En el primer enfoque radica el aporte de la investigación, en realizar pruebas parciales de aceptación para disminuir la cantidad de errores detectados en la entrega de la versión final del producto. Estas pruebas parciales facilitan a los desarrolladores, tener conocimiento de si el producto construido es realmente el producto esperado.

El aporte planteado, tiene un gran impacto en la situación actual del software en la UCI, se desea validar el software en intervalos de tiempo pequeños y en la entrega final se obtiene un producto que cumpla con los requisitos que fueron firmados en el contrato con el cliente. Se espera, que estas pruebas parciales logren que el equipo de desarrollo entregue un producto verdaderamente exitoso, y con la experiencia adquirida en el proyecto SIGEP, se pueda aplicar esta técnica a otros proyectos concebidos en la UCI.

Como objetivo principal se tiene: Proponer y aplicar un mecanismo de validación a los requisitos, utilizado a la par del desarrollo, que asegure la construcción del producto correcto. Para darle cumplimiento a este objetivo principal se pueden desglosar en otros más específicos:

- Elevar el conocimiento existente relacionado al tema.
- Conformar una propuesta de validación de requisitos que se desarrolle a la par de la confección del producto.
- Aplicar la propuesta final al desarrollo del proyecto SIGEP.
- Analizar los primeros resultados que afloren.

**TABLA DE CONTENIDOS**

<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>I</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>II</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>III</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....</b>	<b>9</b>
1. Introducción.....	9
2. Definiciones de proceso en general.....	9
2.1. Proceso de Software .....	10
2.2. Definición de Validación .....	12
2.3. Proceso de Validación del Software.....	12
2.4. Pruebas de software.....	14
2.5. Situación de las pruebas .....	15
2.5.1. Objetivos de las pruebas .....	16
2.5.2. Características de las pruebas .....	17
2.5.3. Principios de las pruebas.....	18
2.6. Pruebas de aceptación.....	19
2.6.1. Situación de las pruebas de aceptación .....	20
2.6.2. Definición de prueba de aceptación.....	23
2.6.3. Características de las pruebas de aceptación .....	23
2.7. Normas y Estándares.....	24
2.7.1. ISO/IEC 12207: 1995.....	24
2.7.2. IEEE 829: 1998.....	26
2.7.3. IEEE 1062: 1998.....	27
3. Conclusiones.....	29
<b>CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN .....</b>	<b>30</b>
1. Introducción.....	30
2. Descripción del Plan de Aceptación.....	31
2.1. Introducción .....	31
2.2. Objetivos del Plan de Pruebas. ....	31
2.3. Descripción del sistema.....	32
2.4. Definición de las precondiciones .....	32
2.5. Roles y responsabilidades.....	33
2.6. Escenarios de pruebas.....	33
2.7. Requisitos de hardware y software .....	34
2.8. Artefactos de entrada y salida .....	35
2.9. Objetivos de las pruebas. ....	35
2.10. Pruebas de Aceptación Parcial del cliente.....	36
2.10.1. Descripción de los tipos de pruebas .....	36

## TABLA DE CONTENIDOS

---

2.10.2.	Flujo de trabajo y su descripción .....	37
2.10.3.	Cronograma tipo.....	39
2.11.	Pruebas de Aceptación Final del cliente .....	40
2.11.1.	Descripción de los tipos de pruebas .....	41
2.11.2.	Flujo de trabajo y su descripción .....	45
2.11.3.	Cronograma general .....	47
2.12.	Clasificación de las inquietudes surgidas durante las pruebas .....	47
2.13.	Definición de los criterios de aceptación.....	48
2.14.	Clasificación de las No Conformidades .....	49
2.15.	Clasificación de las Solicitudes de Cambios.....	53
3.	Plan de Pruebas de Aceptación Parcial del cliente (Número Uno) .....	56
3.1.	Introducción .....	56
3.2.	Objetivos del Plan de Pruebas .....	56
3.3.	Alcance de las pruebas .....	56
3.4.	Especificación de los recursos necesarios .....	57
3.5.	Cronograma de actividades.....	59
3.6.	Definición de las clasificaciones de las No Conformidades a utilizar .....	60
4.	Conclusiones.....	60
<b>CAPÍTULO 3: RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS .....</b>		<b>62</b>
1.	Introducción.....	62
2.	Recursos y escenarios utilizados .....	62
3.	Ejecución de los casos de pruebas.....	63
3.1.	Descripción General .....	64
3.2.	Diccionario de Datos .....	65
3.3.	Matriz de escenarios y casos de pruebas .....	66
3.4.	Juegos de Datos.....	67
4.	Resumen de los resultados de las pruebas realizadas.....	69
5.	Análisis de los resultados.....	72
5.1.	Gráficos demostrativos.....	73
5.2.	Evaluación del Plan de Pruebas.....	74
6.	Conclusiones.....	77
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>78</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>		<b>79</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>80</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>81</b>
<b>GLOSARIO .....</b>		<b>115</b>

### INTRODUCCIÓN

La evolución de la ciencia en las últimas décadas, ha sido determinada en gran medida por la aparición de la informática como acelerador de la gestión de conocimientos, convirtiéndose en una herramienta muy importante en la automatización de los más diversos procesos. La creación de sistemas de gestión es una de las mayores aplicaciones en la actualidad.

Los sistemas de gestión de información es una línea de desarrollo mundial muy utilizada, la cual facilita la identificación creación, almacenamiento, transmisión y retroalimentación de la información, la búsqueda de los datos mostrando registros históricos de los mismos, ayudan en la toma de decisiones, brindan un grupo de facilidades como el manejo de la información de forma .

El Sistema de Gestión Penitenciaria (SIGEP) como sistema de de gestión de la información según (12207) permitirá a los establecimientos penitenciarios (Internados Judiciales, Centros Penitenciarios, Centros de Tratamiento Comunitario) y otras sedes (Coordinaciones Regionales y UTASP), recopilar y controlar la información operativa generada en este tipo de centros. Esta solución diseñada para controlar el tránsito de los privados de libertad por todos los componentes del sistema penitenciario, y en general debe manejar datos sobre la población penal y auditar los procesos legales para garantizar un cumplimiento justo de la sentencia.

Por otro lado, existe una realidad contundente, la producción de software es una esfera muy inmadura a nivel mundial, las fallas ocurren de forma continúa y los fracasos en los proyectos de desarrollo son muy frecuentes. Ello lo corrobora que en el 2004, del total a escala mundial de software, se estima que un 53% no logró un producto final con condiciones para satisfacer las necesidades del cliente, siendo rechazados; que el 18%, fueron proyectos que nunca se terminaron, siendo cancelados; y que solo un 29% fue exitoso. [GROUP, 2006]

Adicionalmente a esto, en la última década, existe una tendencia de desarrollarse productos que no satisfacen al cliente. Para ello se presenta el siguiente gráfico:

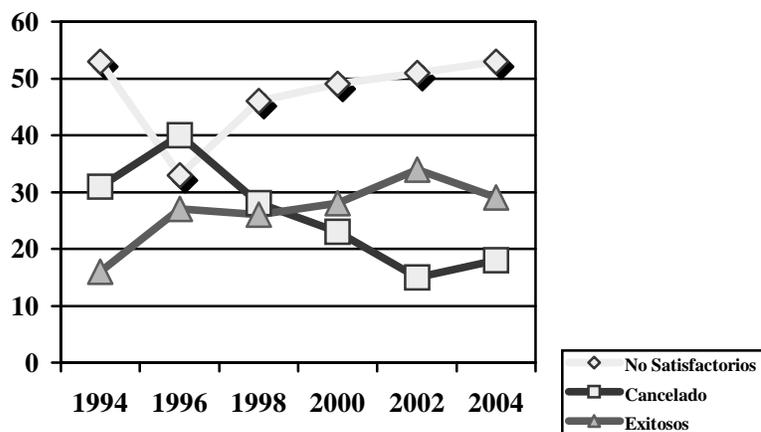


Figura 1. Tendencia actual de la Industria del Software

Profundizando, se puede observar como tendencia los proyectos cancelados va disminuyendo, demostrando una mayor madurez en las negociaciones. Igualmente, la cantidad de proyectos exitosos aumenta ligeramente, demostrando mejorías. Pero, contrariamente y como aspecto más importante, se puede observar la gran tendencia existente al desarrollo de productos que son capaces de llegar a una fase final de terminación, pero que no cubren con la totalidad de las necesidades que posee el cliente.

Entre las principales causas de fracaso se encuentran que a menudo el proceso de pruebas es visto como un estorbo dentro del proceso de desarrollo, ocasionando serios problemas a la hora de las entregas, ya que nunca se sabe lo que se presenta. También se definen requisitos por personas que representan la parte cliente y no van a ser usuarios finales y reales del sistema, por lo que las verdaderas necesidades no son realmente detectadas, apareciendo durante un proceso final, serios desacuerdos, lo planteado anteriormente se basa sobre una población de cerca de 50 000 proyectos donde 58% de EE.UU., 27% de Europa y 15% del resto de mundo, además del 45% viene de grandes compañías, 35% de medianas y 20% de pequeñas compañías, de la totalidad solo se cumple con un 67% de las funcionalidades pactadas como promedio. Otro elemento que golpea es la deficiente estimación de costo y tiempo, teniendo como resultado dilataciones de cronogramas de un 63% como promedio y un aumento de un 45% en el presupuesto original [GROUP, 2006].

Hasta este punto, existe una alta probabilidad en los proyecto de desarrollo de software a no ser exitosos, por variadas razones: los requisitos de software no son desarrollados por los futuros usuarios del sistema,

los usuarios finales no están de acuerdo con los requisitos definidos, los usuarios finales tienen sólo una vaga idea de lo que debe hacer el sistema, por tanto existe una necesidad imperiosa de utilizar mecanismos y vías para evitar un producto no satisfactorio.

En la actualidad, dentro de la industria del software, se maneja con frecuencia el concepto de validación, pudiéndose referirse a él como el proceso que se encarga de determinar si el sistema final o producto software cumplen con los requisitos pactados. Para ello también existen varias sugerencias, como la planteada por la NC ISO/IEC 12207, la cual define que la validación puede ser conducida desde las etapas más tempranas del proyecto. Si a esto se agrega que los principales errores que se comenten durante el desarrollo de software, se encuentran en las primeras etapas, específicamente durante la Captura de Requisitos y Análisis, representando aproximadamente un 56% del total de errores (RUIZ 2006)]; podemos concluir que las validaciones son un mecanismo para constatar, a la par del desarrollo, que el producto en confección cubre realmente con las necesidades del cliente, es decir, lo construido es lo que se desea.

A todo esto, SIGEP posee un conjunto de características adicionales. La incorporación de un sistema computarizado constituiría una herramienta para la mitigación de algunos de los problemas actuales del sistema penitenciario:

- El *retardo procesal* que conduce a una demora en la imposición de condenas y en el otorgamiento de fórmulas alternativas de cumplimiento de pena.
- El *escaso nivel de información* con respecto al expediente judicial de cada individuo.
- La *carencia de clasificación* de la población penitenciaria. Se supone que los individuos que ingresan al sistema penitenciario serían sujetos de caracterización, en virtud de una serie de criterios contemplados en la ley, entre otros: delito, grado de peligrosidad, perfil psicosocial, estado de salud. Esto obstaculiza la ejecución de una adecuada política de ubicación dentro del establecimiento penitenciario.
- Carencia de *identificación biométrica* de los privados de libertad, lo que favorece prácticas reprobables, como la suplantación de identidad.
- Dificultades en la formulación y seguimiento de un plan coherente de *rehabilitación*, que pueda ser evaluado con cierta periodicidad y admita reajustes.

- *Comunicación deficitaria y ausencia de controles de gestión* entre los establecimientos penitenciarios y la Dirección General de Custodia y Rehabilitación de Recluso, lo que favorece un clima de anarquía en los Establecimientos Penitenciarios.

Con este sistema automatizado se busca:

- Aumentar la eficacia, profesionalismo y equidad en el sistema penitenciario venezolano, de manera de lograr un incremento de la confianza en el sistema penitenciario en general.
- Generar y diseminar información vital para el funcionamiento de los establecimientos penitenciarios. Esto permitirá generar estadísticas confiables y actualizadas sobre la situación jurídica de los privados de libertad, condiciones de vida y salud, actividades de rehabilitación y reinserción, la situación operativa, la actividad administrativa, entre otras.
- Permitir la comunicación en línea con tribunales, sistemas de identificación y antecedentes penales, que complementan la información necesaria para la gestión de los procesos vinculados a los privados de libertad.

En resumen, dada la tendencia actual de la construcción de productos software donde no se satisfacen las necesidades de los clientes, donde los principales errores cometidos durante el desarrollo, se perpetran en las primeras etapas convirtiéndose en defectos caros de solucionar sino no son detectados en tiempo; el proyecto SIGEP posee una serie de características adicionales que le atribuyen un grado mayor de importancia; es entonces el proceso de validación de software un posible mecanismo efectivo de aumentar las probabilidades de obtener un producto final completamente exitoso, donde se resuelven los problemas y necesidades del cliente.

Teniendo en cuenta la situación se ha determinado la existencia del siguiente **problema científico** ¿Cómo validar que durante el proceso de desarrollo del Sistema de Gestión Penitenciaria se ha construido el producto correcto?

Se utilizará como **objeto de estudio** los procesos de validación del software, derivado, el **campo de acción** abarcará los procesos de validación del software desde la perspectiva del responsable de calidad.

Como **objetivo principal** se tiene: Proponer y aplicar un mecanismo de validación a los requisitos, utilizado a la par del desarrollo, que asegure la construcción del producto correcto. Para darle cumplimiento a este objetivo principal se pueden desglosar en otros más **específicos**:

- Elevar el conocimiento existente relacionado al tema.
- Conformar una propuesta de validación de requisitos que se desarrolle a la par de la confección del producto.
- Aplicar la propuesta final al desarrollo del proyecto SIGEP.
- Analizar los primeros resultados que afloren.

Dado el objetivo principal se puede plantear la **hipótesis**: si se aplica un adecuado mecanismo de validación, entonces se obtendrán productos que satisfagan correctamente las necesidades reales de los clientes.

Para el logro de la presente investigación se proponen la realización de las siguientes **tareas de la investigación**:

- Investigar conceptos fundamentales relacionados a las pruebas de software, procesos de validación y las Pruebas de Aceptación del Cliente.
- Profundizar en el estudio acerca de los procesos de validación.
- Profundizar en el estudio de los elementos que conforman un plan de Pruebas de Aceptación del Cliente.
- Definir el conjunto de elementos que conforman las Pruebas de Aceptación del Cliente desde el concepto de llevar el proceso a la par del desarrollo.
- Desarrollar de manera íntegra un Plan de Pruebas de Aceptación del Cliente con el concepto de ser aplicado a la par del desarrollo del producto.
- Iniciar la aplicación de la propuesta final con el diseño de los Casos de Pruebas correspondientes al alcance definido para la primera iteración.
- Recopilar el conjunto de resultados que afloren durante la aplicación del plan en su primera iteración.

El presente trabajo de tesis de grado está compuesto por tres capítulos y dentro de cada uno varios acápite, a continuación se describen con mayor especificidad.

En el primer capítulo, se muestra una panorámica general de cómo se comporta el tema de las validaciones en el mundo, además de que se tratan paralelamente las validaciones de los productos y las pruebas de software, uniéndose ambos temas para llegar a las pruebas de aceptación. Para entender correctamente el capítulo, el lector debe conocer el concepto de los siguientes elementos: proceso, validación, procesos de validación, validación de software, pruebas de software, pruebas de aceptación, cliente, usuario.

En el segundo capítulo, se muestra la descripción de la confección del Plan de Pruebas de Aceptación del Cliente, se define como se obtuvieron el alcance de las pruebas, sus objetivos, las descripciones de los flujos de trabajo, los recursos de forma general, los roles y responsabilidades, entre otros muchos aspectos. El lector debe dominar los siguientes conceptos: No Conformidades, Solicitudes de Cambio, pruebas de aceptación parciales, y los conceptos recomendados del capítulo anterior.

En el tercer capítulo, se muestra el resumen de los resultados de las pruebas, los análisis que se efectuaron, como se ejecutaron los casos de pruebas, además de la evaluación de los resultados y el plan de pruebas. Para mejor entendimiento manejar los conceptos de los capítulos anteriores y además, defectos, fallas, errores.

Dentro del diseño metodológico, se tiene el analítico-sintético, el cual sirve como método para buscar la esencia de las pruebas de aceptación, identificar las principales actividades llevadas a cabo en el proceso de validación., identificar los elementos comunes aplicables al proceso de validación de requisitos en el proyecto SIGEP. Después de realizar el análisis de todos los posibles elementos a tratar se llega a la elaboración de un plan de pruebas de aceptación del cliente para el proyecto SIGEP. Este plan es capaz de guiar la estrategia de pruebas con un enfoque a la par del desarrollo del producto.

En el método histórico se utiliza para analizar la trayectoria atravesada por los elementos tratados en el marco teórico de la investigación, también se manejan las principales etapas del desenvolvimiento de dichos elementos y las conexiones históricas fundamentales. En este método se utilizan con frecuencia la búsqueda y consulta bibliográfica.

Otro método usado es el lógico, se usa mediante el estudio de la teoría y la práctica para llegar a deducciones a partir de los conocimientos poseídos acerca del tema principal de la investigación.

Dentro del método lógico se tiene el sistémico, uno de los más importantes porque en el se establece cómo estudiar el objeto mediante la determinación de sus componentes, es decir no solo el estudio de la solución sino también se analizan los componentes con los cuales se interactúan. Es decir, si se va a evaluar la situación de las validaciones de software en general, se está dejando la evaluación incompleta, es necesario evaluar también, cuales son los elementos incidentes sobre el problema y los obtenidos a partir de ellos, luego evaluar la interacción entre todos los elementos y ello te brindará conclusiones efectivas acerca de las validaciones.

No podría faltar los métodos empíricos, dentro de ellos la observación utilizada en la atención a la evolución de los procesos de validación en otros proyectos de la universidad pudiendo realizar un análisis del comportamiento de los mismos y poder utilizar experiencias exitosas.

Finalmente, en los métodos empíricos se tiene, la experimentación y se pone en práctica para verificar la solución que se propuso, se puso en practica el plan de pruebas diseñado con el enfoque parcial y se obtuvieron los resultados que validan si lo propuesto es correcto.

En conclusión, se tratan varios temas relacionados con las prueba de aceptación, comenzando por un desglose del objeto de la investigación, que es un proceso, que es validación y finalmente que es un proceso de validación del software. Por otro lado paralelamente, se desarrolla todo un largo recorrido de las pruebas de software, cuales son sus características, principios y objetivos. Finalmente, se unen ambos temas y se aterriza en las pruebas de aceptación, que no es más que la validación de los requisitos acordados con el cliente. Igualmente, se tratan las definiciones de pruebas de aceptación y sus características.

Además de esta breve panorámica, sirviendo de ubicación al lector, se describen brevemente algunas normas y estándares que se pueden utilizar en la implantación de un proceso de validación, en ellas se figuran las actividades posibles a realizar en un proceso de validación, la documentación generada y en esta se describen cada uno de los artefactos y los elementos incluidos en ellos, también se describen las

---

acciones a ejecutar en caso de la adquisición de un software, entre ellas, el proceso de aceptación del software.

### CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 1. Introducción

En este capítulo, se muestra una panorámica general de cómo se comporta el tema de las validaciones a escala mundial, además se tratan paralelamente las validaciones de los productos y las pruebas de software, uniéndose ambos temas en las pruebas de aceptación. Para entender correctamente el capítulo, el lector debe conocer el concepto de los siguientes elementos: proceso, validación, procesos de validación, validación de software, pruebas de software, pruebas de aceptación, cliente, usuario. Como objetivo se pretende elevar el nivel de los elementos teóricos del lector para una mejor comprensión de la propuesta de solución planteada.

El impacto del software en nuestra sociedad y en la cultura continua siendo profundo. Al mismo tiempo que crece su importancia, la comunidad del software trata continuamente de desarrollar tecnologías que hagan más sencillo, rápido y menos costosa la construcción de programas de computadoras de alta calidad. [PRESSMAN, 1998]

#### 2. Definiciones de proceso en general

La utilización de los procesos en la construcción de programas trae ventajas al equipo de desarrollo, una es la eficiencia, pues no tiene sentido reinventar los pasos cada vez que se realiza un tarea y otra es la escalabilidad, permite delegar las actividades.

##### **Beneficios:**

- Aumentar la productividad.
- Aumentar el nivel de calidad en el servicio al cliente.
- Hacer más flexible el uso de recursos.
- Responder más rápido a nuevas oportunidades.
- Mejorar la satisfacción del equipo a través de un mejor ambiente de trabajo.
- Introducir nuevas tecnologías sin afectar la operación.

Proceso contiene variadas acepciones, a continuación se muestran un conjunto de definiciones:

- Un proceso es un conjunto de actividades o eventos que se realizan o suceden con un determinado fin.
- Sistema por el cual un conjunto de recursos y actividades interrelacionadas transforman elementos de entrada en elementos de salida.
- Guía paso a paso de las actividades a realizar.
- Conjunto de actividades que recibe uno o más insumos o pasos y crea un producto de valor para otro usuario, formando una cadena orientada a obtener un resultado final. De su diseño y documentación depende el éxito de la gestión. Conjunto de las fases, momento o etapas sucesivas de un fenómeno, tarea u operación.
- Conjunto de fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial.

En fin, existen infinitudes de conceptos acerca del significado de proceso: es un conjunto de actividades relacionadas entre si, con un marcado inicio y fin y donde se obtiene un resultado final.

### 2.1. Proceso de Software

La ingeniería del software es una tecnología multicapa, donde se identifican herramientas, métodos y procesos. [PRESSMAN, 1998]

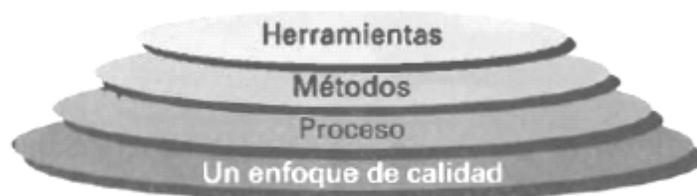


Figura 2. Capas de la Ingeniería del Software

El proceso de la ingeniería del software es la unión que mantiene juntas las capas de tecnología y permite un desarrollo racional y oportuno de la ingeniería del software, además define un marco de trabajo para un conjunto de áreas clave de proceso que se deben establecer para la entrega efectiva de la tecnología de la ingeniería del software. [PRESSMAN, 1998]

En un proceso de software primeramente se establece un marco común del proceso defendiendo un pequeño número de actividades del marco de trabajo aplicables a todos los proyectos del software, con independencia de su tamaño o complejidad.

Un número de conjuntos de tareas, permiten que las actividades del marco de trabajo se adapten a las características del proyecto del software y a los requisitos del equipo del proyecto. Dentro de estas tareas se tienen otras tareas de trabajo de ingeniería del software, hitos del proyecto, productos de trabajo y puntos de garantía de calidad.

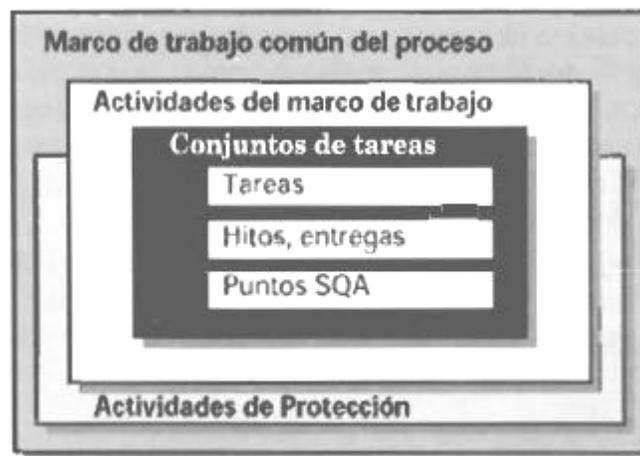


Figura 3. Proceso de software.

Finalmente, las actividades correspondientes a actividades de protección abarcan el modelo de procesos. Entre estas actividades se encuentran, garantía de calidad del software, gestión de configuración del software y medición.

En estos últimos años, se ha prestado especial atención a la madurez de los procesos. Uno de los modelos más usados fue desarrollado por SEI (Software Engineering Institute) basado en un conjunto

de funciones de ingeniería del software que deberían estar presentes conforme organizaciones alcanzan diferentes niveles de madurez del proceso.

Para determinar el estado de madurez actual del proceso en una organización, el SEI es el encargado de disponer de un especialista, responsable de aplicar un cuestionario de evaluación y un esquema de 5 grados.

Este modelo llamado CMMI, esta conformado por 5 niveles: Inicial, Repetible, Definido, Gestionado y Optimizado. Es válido aclarar, para alcanzar un nivel superior debe haber cumplido con los niveles inferiores. Es decir, si su organización tiene nivel 4, debe haber alcanzado el nivel 1,2 y 3.

### **2.2. Definición de Validación**

Entre las definiciones de validación se encuentran:

- Confirmación por examen y aporte de evidencias objetivas de que los requisitos particulares para un uso específico previsto han sido satisfechos. [ISO 8402]
- Proceso de verificar que la ejecución de un sistema en su entorno especificado no crea problemas de tipo operacional.

La validación es verificar que un producto determinado cumple con los requisitos pactados con el cliente.

### **2.3. Proceso de Validación del Software**

La validación del software es una actividad realizada por los clientes para asegurar si producto cumple con las especificaciones necesarias.

Su propósito principal es determinar si un sistema ya construido cumple con las especificaciones y requerimientos para los cuales fue realizado.

Este proceso esta compuesto por un conjunto de actividades a desarrollar por el equipo de desarrollo y el cliente en conjunto [ISO 12207]:

- Preparar la selección de los requerimientos de pruebas, casos de prueba, y las especificaciones de pruebas para analizar los resultados de las pruebas.
- Asegurarte de que éstos prueben los requisitos, casos de la prueba, y las especificaciones de prueba refleja los requisitos particulares para el uso previsto específico.
- Conducir las pruebas, incluye:
  - a) Probar la tensión, el límite, y las entradas singulares.
  - b) Probando el producto de software por su capacidad de aislar y de minimizar el efecto de los errores; es decir, respuesta elegante sobre la falta, pedido por el asistente de operaciones sobre la tensión, límite, y condiciones singulares.
  - c) Probar los usuarios representativos puede alcanzar exitosamente sus tareas previstas usando el producto de software.
- Validar que el producto de software satisface su uso previsto.
- Probar el producto de software como apropiado en las áreas seleccionadas del ambiente seleccionado.

Define las actividades para validar los productos de software de los proyectos de software.

Es tan importante la validación de los productos software, como sensible es el manejo de la información, un mínimo error puede repercutir en consecuencias indeseables para las organizaciones donde se usa el sistema. El usuario que usa su aplicación está confiando en la información proporcionada y es el desarrollador el encargado de crear los mecanismos donde la entrada de datos se realiza de forma segura, si un dato es introducido incorrectamente se habrán perdido meses de trabajo.

En muchos casos, los equipos de desarrollos son fuertes en prácticas como la aplicación de una metodología de desarrollo, definición del ciclo de vida de desarrollo, planificación detallada, asignación de roles, etc., pero son menos fuertes en la aplicación de una metodología específica de pruebas, no se define el ciclo de vida de las pruebas, y se dan importantes carencias en la planificación de las mismas,

asignación de roles, etc. Como consecuencia, las pruebas se han tratado como una fase más dentro del ciclo de vida de desarrollo, donde se llega, en muchas ocasiones, tarde, fuera de presupuesto, y con fuertes presiones para su finalización.

En las proximidades del cumplimiento de los plazos y el presupuesto, los equipos de desarrollo se ven presionados por los clientes y prestan poca atención al proceso de pruebas, por lo que esta etapa se ve presionada y a menudo es sacrificada por las presiones del momento.

Frecuentemente se ha incurrido en carencias de planificación de las pruebas, se ha reducido el alcance de éstas a un mínimo, fijado más por razones de plazo que por la importancia de la aplicación, y no se realiza una documentación adecuada de todo el proceso de pruebas.

Como consecuencia, la mayor cantidad de las pruebas realizadas tienen lugar en medio del desarrollo de la etapa de implementación, manifestándose, como fallos, los defectos existentes en el software, y cuya resolución en estas fases tardías ha producido un incremento sustancial del plazo y del esfuerzo respecto de los inicialmente previstos para el proyecto, y, en muchos casos, un efecto negativo sobre la imagen y confianza respecto de la función informática.

La validación del software se debe basar en la prevención y detección temprana de los errores, porque éstos se producen muy frecuentemente en las primeras fases del ciclo de vida y el coste de corregirlos crece exponencialmente según avanza el proyecto, y como resultado se torna extremadamente delicado y trabajoso conseguir una aceptación formal por parte del usuario antes de la puesta en producción del sistema.

### **2.4. Pruebas de software**

Las Pruebas de software es un proceso centrado en el objetivo de encontrar defectos a un software; puede ser por razones de depuración al software o de aceptación del mismo. Tratar de encontrar defectos es una parte esencial en todo proceso de pruebas. A pesar que es de muchos la opinión, que es mejor prevenir defectos que encontrarlos y corregirlos, la realidad es que actualmente no se está en condiciones

de producir sistemas libres de defectos. Las pruebas es un elemento esencial en el desarrollo de software y además, ayudan a mejorar la calidad de los sistemas.

El objetivo principal de las pruebas, es mantener bien informada a la organización respecto a los defectos observados relacionados con los requerimientos del sistema, ya sean estos explícitamente definidos o implícitamente asumidos.

Las pruebas no mejoran directamente la calidad del sistema, pero sí lo hacen indirectamente previendo un panorama claro de las debilidades del sistema observadas y de los riesgos asociados a la organización. Esto permite a la administración poder tomar decisiones respecto a la asignación de recursos para mejorar la calidad del sistema.

Para lograr estos objetivos de prueba, todo proceso de prueba contiene actividades para planear que es lo que se necesita, especificando que debe ser probado, y ejecutando casos de prueba. Hay una regla universal, la cual indica que es imposible encontrar todos los defectos y que nunca hay suficiente tiempo, personal o dinero para probar todo. Se deben tomar decisiones inteligentes de como distribuir los recursos disponibles. [NOTENBOOM, 2003]

### **2.5. Situación de las pruebas**

Por los años de 1970, una regla muy conocida era, que en un proyecto de programación típico, más del 50 por ciento del costo total, era utilizado en las pruebas. [NOTENBOOM, 2003]

Aproximadamente 25 años más tarde la historia se repite. En la actualidad hay nuevos sistemas de desarrollo, lenguajes y desarrolladores que están acostumbrados a desarrollar más rápidamente. Pero en la actualidad las pruebas están adquiriendo un rol importante en los proyecto de desarrollo de software. [JURISTO, 2006]

No es para nada cierto que las pruebas se han convertido en una ciencia exacta, todavía falta mucho camino por recorrer en ese sentido. De hecho se conoce menos de las pruebas de software que de cualquier otro elemento del desarrollo de un software. Las pruebas dejaron de tener importancia en algún

momento del proceso general de construcción de software, lo cual se convirtió en un grave error y se pagaron graves consecuencias por ello, sin embargo están nuevamente jugando un papel importante.

Hoy por hoy, las pruebas de software atraviesan por una situación difícil porque no han tomado un estado final, se puede decir que son fáciles pero también difíciles. Las pruebas de software son más difíciles por la diversidad de lenguajes de programación, sistemas operativos y las plataformas de hardware existentes. Las pruebas de software son más fáciles, en algunos casos, porque los sistemas operativos y software, son mucho más sofisticados y proveen intrínsecamente buenas rutinas de pruebas, que pueden ser incorporadas en las aplicaciones, sin la necesidad que el programador las desarrolle desde cero.

Las pruebas realizadas al software son un reto interesante en la vida del desarrollador, por la sencilla razón, que a lo largo de todo el desarrollo del software en cada una de las fases del ciclo de vida, se construye el software, se crea; sin embargo en la fase de pruebas específicamente, se trata de probar que ese programa o parte de programa tiene algún defecto, esta tarea se puede ver desde una perspectiva diferente a lo acostumbrado en la construcción de un software; en vez de construir, se trata de alguna manera, destruir lo realizado, con el fin de encontrar donde está el error del sistema.

Como conclusión, se puede decir, la prueba es el conjunto de procesos o actividades llevados a cabo con el fin, de encontrar defectos en un programa [PRESSMAN, 1998]. Pruebas, también es una actividad en la cual un sistema o componentes se ejecutan en circunstancias previamente especificadas, los resultados se observan y registran, y se realiza la evaluación de algún aspecto. Una prueba con éxito es aquella donde la ejecución encontró un defecto, tal como se explica en su objetivo principal.

### 2.5.1. Objetivos de las pruebas

Entre los **objetivos más específicos** [PRESSMAN, 2002] de las pruebas se encuentran:

- La prueba es el proceso de ejecución de un programa con la intención de descubrir un error.
- Un buen caso de prueba es aquel donde se tiene una alta probabilidad de encontrar un error, no descubierto.
- Una prueba tiene éxito si descubre un error no detectado hasta entonces.

Una prueba contiene una colección de casos de prueba, esto último, especifica la forma de probar el sistema, incluyendo la entrada a probar, resultado esperados y las condiciones bajo las cuales ha de probarse; se tiene un caso de prueba es exitoso es porque posee una alta probabilidad de encontrar un defecto desconocido.

### 2.5.2. Características de las pruebas

El rol responsable de ejecutar las pruebas debe tener conocimiento de que una buena prueba cuenta con las siguientes **características** [PRESSMAN, 2002]:

- Una buena prueba tiene alta probabilidad de encontrar un error. Para lograr esta características en una prueba es necesario que el responsable sea capaz de entender el software e intentar crearse una imagen de cómo podría fallar.
- Una buena prueba no debe ser redundante: No se debe realizar pruebas que tengan el mismo propósito, pues las pruebas conllevan gran esfuerzo y sin asegurar que los diseños de las mismas no garantizan los objetivos trazados inicialmente se está mal gastando recursos y personal, es decir, todas las pruebas que diseñadas deben tener propósitos diferentes, por muy sutiles que estos sean.
- Una buena prueba debería ser la mejor de su cosecha: se puede llegar a la situación, de que en el diseño de las pruebas se tengan pruebas con propósitos similares y por limitaciones en tiempo y recursos se tenga que reducir el número de pruebas a ejecutar, en este punto es donde se debe escoger la prueba que mayor probabilidad posea de encontrar un error.
- Una buena prueba no debe ser ni muy sencilla ni muy compleja: En determinados casos de prueba se pueden combinar una serie de pruebas de distintos tipos, esto podría enmascarar errores secundarios. Por eso, se debe realizar cada prueba por separado.

Es válido aclarar que las pruebas no se ejecutan con la finalidad de demostrar si el sistema no tiene errores, o demostrar si el software realiza correctamente todas sus funcionalidades, o para asegurar si el programa realiza sus funciones, se ejecutan con la finalidad de encontrar errores no detectados en el software.

Incluso, se da una medida de hasta qué punto el software funciona de acuerdo a las especificaciones requeridas. Los datos archivados de los resultados de las pruebas indican en una buena parte, la calidad del software como un todo, pero bajo ninguna circunstancia, las pruebas pueden asegurar la ausencia de defectos; sólo demuestran si el software contiene errores.

### 2.5.3. Principios de las pruebas

El diseño de las pruebas de software requiere de amplios conocimientos en las técnicas de diseño de casos de prueba, estas técnicas ayudan a construir casos de pruebas poseedores de altas probabilidades de encontrar un defecto, pero antes de desarrollar esta actividad, el diseñador de pruebas debe conocer los principios básicos de las pruebas: [PRESSMAN, 2002]

- A todas las pruebas se les debería poder hacer un seguimiento hasta los requisitos del cliente: Como anteriormente se ha explicado el objetivo fundamental de las pruebas es encontrar errores, también se puede decir que los errores más graves son aquellos que impiden que el sistema cumpla con los requisitos establecidos.
- Las pruebas deberían planificarse antes de ejecutarlas: La planificación se puede comenzar desde etapas tempranas en el proceso de desarrollo, tan pronto estén los requisitos se puede comenzar a planificar pruebas; los casos de prueba se definen cuando esté consolidado el diseño del sistema, en conclusión se pueden planificar y diseñar todas las pruebas antes de llegar a la implementación.
- El principio de Pareto es aplicable a la prueba del software: En pocas palabras, el principio de Pareto es que del 80% de todos los errores encontrados durante las pruebas se les puede hacer un seguimiento hasta un 20% de todos los módulos del programa, el problemas se encuentra en como aislar los módulos sospechosos y probarlos concienzudamente.
- Las pruebas deberían comenzar por lo pequeño y avanzar hacia lo grande: Las primeras pruebas sedebn ejecutar son las que se centran generalmente en los módulos individuales del programa, así sucesivamente se va subiendo para encontrar errores en grupos integrados y finalmente en el sistema completo.
- No son posibles las pruebas exhaustivas: Aunque sea un programa pequeño el número de caminos que pueden ser ejecutados bajo ciertas condiciones puede ser grande, es por ello, es

imposible ejecutar todas las combinaciones de caminos durante las pruebas. Sin embargo, si es posible, cubrir adecuadamente la lógica del programa y asegurarse de que se han aplicado todas las condiciones a nivel de componente.

- Las pruebas deben realizarse por un equipo independiente: el desarrollador que es el responsable de crear su propio código, no es el más recomendable para que pruebe lo que hizo, porque para sus efectos siempre estaría correcto, es por ello, que es aconsejable que las pruebas la realice un equipo independiente, pues el ingeniero del software se limitaría a probar que su programa está libre de errores y no, que realmente contiene los mismo, que al final es el objetivo principal de realizar las pruebas del software.

Las pruebas a ejecutar para probar si el producto responde a los requisitos del cliente con calidad, deben estar bien planificadas y deben tener una estrategia integradora de las técnicas de diseño de casos de prueba, en un conjunto de pasos bien planificados para dar como resultado una buena construcción del software.

Las pruebas de aceptación, forman parte del proceso de validación del software. Muchos tienden a confundir los términos de validación y verificación, por falta de conocimiento acerca del tema. La validación del software incluye un conjunto de actividades que tienen como propósito brindarle los elementos necesarios al cliente para decidir la evaluación final del producto, es decir, si el software será rechazado o aceptado.

Para concluir esta primera parte, se desarrollan dos temas paralelamente, el tema de proceso de validación del software y pruebas de software, al interceptar estos dos momentos surge lo llamado como pruebas de aceptación del cliente.

### **2.6. Pruebas de aceptación**

Uno de los primeros pasos a desarrollar para consolidar la construcción de un software es identificar los procesos del negocio correspondiente y seguidamente identificar a partir de estos, los requerimientos del software donde se incluyen la descripción de los servicios que el sistema debe proporcionar al cliente y las restricciones bajo las cuales debe operar. Los requisitos cumplen con objetivos estratégicos: permiten a

los desarrolladores tener una visión del sistema; especifican a los diseñadores la funcionalidad y las características del sistema, por último, le especifican a los responsables de ejecutar las pruebas, que se debe probar para demostrarle al cliente si el sistema cumple con los requerimientos especificados.

Existen diversidades de pruebas aplicables a un producto software, se puede decir que están divididas en dos grandes grupos: las desarrolladas en el entorno de desarrollo y son ejecutadas por el equipo de desarrollo, y las desarrolladas en el entorno del cliente y son ejecutadas por el cliente. A estas últimas se les presta especial atención en la investigación.

Las pruebas de aceptación son las pruebas ejercitadas por el cliente en su entorno y se realizan con el objetivo de validar si el producto software cumple con las funcionalidades requeridas. Estas pruebas tienen vital importancia pues los resultados proyectados deciden la aceptación o el rechazo del producto. Las pruebas de aceptación surgen por la necesidad de productos software con calidad, capaces de cumplir con las expectativas y los requisitos de los clientes finales.

### **2.6.1. Situación de las pruebas de aceptación**

Internacionalmente las pruebas de aceptación se realizan de diversas formas, porque es el cliente el encargado de ejecutarlas. Además, las pruebas de aceptación son planificadas de acuerdo a las características específicas del software a construir.

El Instituto Tecnológico de Informática de Valencia España contiene un grupo llamado SQUaC (Software Quality, Usability and Certification) encargado de realizar tareas de calidad, verificación, testeo y usabilidad de sistemas y software. Este grupo ofrece servicios de testeo de funcionalidad donde se examina si una aplicación software satisface los requisitos funcionales esperados. El objetivo de los servicios de testeo de funcionalidad es revelar problemas y errores en lo concerniente a la funcionalidad del producto software y su conformidad al comportamiento documentado, declarado, expresado o deseado por el usuario. En concreto, investigan si una aplicación es apropiada ofreciendo todas las funcionalidades esperadas por el usuario; ofreciendo la exactitud necesitada; y conformidad con lo escrito en el manual de usuario y posibles estándares. [(ITI), 2007]

La metodología seguida se basa fundamentalmente en encontrar errores en la funcionalidad de una aplicación de modo que los clientes no lleguen a encontrar errores. Si existe una especificación o lista de control de requisitos, las pruebas verifican si el software los satisface. En caso contrario, trabajan en conjunto con la empresa para desarrollar una lista de control para el testeo e identificación de las características más importantes a verificar. Los conocimientos adquiridos en el desarrollo de software y técnicas de testeo de software, les permite comprender y examinar una aplicación profundamente. Testean las características y funciones de una aplicación bajo condiciones tanto válidas (pruebas positivas) como inválidas (pruebas negativas).

Los servicios de testeo funcional del ITI incluyen [(ITI), 2007]:

- Paso 1. Reunión y estudio informativo. Se familiariza con su aplicación, sus requisitos y su comportamiento deseado.
- Paso 2. Desarrollo de una estrategia de testeo funcional basada en un análisis de riesgos de aplicación.
- Paso 3. Planificación del testeo funcional y diseño de los casos de test
- Paso 4. Ejecución de los casos de pruebas funcionales.
- Paso 5. Informar sobre problemas encontrados y pruebas ejecutados.

En la actualidad las empresas prestigiosas del software toman muy en serio la validación de sus productos, pues de ello depende el prestigio de sus productos en el mercado.

La influencia internacional sin dudas influye en el desarrollo nacional de los países. En Cuba, un país subdesarrollado se adquiere avances tecnológicos en algunas ramas de la economía, pero el bloqueo impuesto por EE.UU. impide el desarrollo tecnológico.

La creación de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) es una estrategia nueva nacida con el objetivo de informatizar la sociedad cubana, en ella se forman profesionales de la rama informática donde desde sus primeros años de carrera se vinculan a proyectos productivos. Esta posibilidad brinda la opción a los estudiantes poder tener un amplio campo en la investigación. Estos proyectos están distribuidos por todas las facultadas en dependencia del perfil de las mismas.

En los primeros años de la UCI los estudiantes no contaban con ninguna experiencia en la producción de software, pero se ha ido adquiriendo mucha más práctica en la construcción de software y se han formado mejores equipos regidos por procesos de desarrollos reconocidos donde se utilizan buenas prácticas de la ingeniería del software, se definen arquitecturas, se interesan por crear productos con calidad y se ejecutan pruebas para obtener productos mejores.

Como ejemplo se puede citar al proyecto Registro y Notaria. Este proyecto tiene experiencia en pruebas de aceptación con el cliente y pueden brindar útiles consejos a otros proyectos novatos en la ejecución de estas pruebas.

En Registro y Notaria, este proceso se inicia cuando los Funcionarios del **MIJ** comienzan a trabajar con el producto para probar sus funcionalidades, en la medida que detecten errores, molestias o incomodidades en el trabajo con el producto, estas serán anotadas de conjunto con un Especialista de CaliSoft, al finalizar el día se exponen las no conformidades encontradas.

Seguidamente, se realiza la conciliación entre los Funcionarios del **MIJ** que realizan las pruebas y los Especialistas de **CaliSoft** para asegurar que las no conformidades encontradas el día anterior fueron descritas correctamente y a su vez asignarle el valor correspondiente a los atributos (tipo de no conformidad, estatus, categoría de falla y nivel crítico), las mismas quedarán documentadas en el Informe Diario de No Conformidades. Una vez conciliado este documento es entregado al Líder del proyecto para que este comience a ejecutar los arreglos acordados.

Al concluir el periodo de prueba se realizará el Informe Final de No Conformidades, atendiendo a los Informes diarios, este será conciliado y firmado por ambas partes. Este Informe Final de No Conformidades será aprobado por los Directivos del MIJ de manera formal.

En conclusión, en la Universidad se adquiere un mayor nivel en el desarrollo de los productos software y muchos proyectos concebidos obtienen mucho más profesionalidad y madurez en su desarrollo, como lo son: Identidad, 171, SIGEP, entre muchos otros. Siguiendo la experiencia de los proyectos más exitosos, se logrará producir software con calidad, uno de los aspectos más perseguidos en el mercado del software.

### **2.6.2. Definición de prueba de aceptación**

Las pruebas de aceptación tienen como fin la validación de ratificar si el sistema cumple con los requisitos requeridos por el cliente y permite al usuario determinar la aceptación del sistema. Por este motivo, las pruebas son realizadas por el cliente y el desarrollador participa de forma pasiva facilitando la comunicación del cliente con el sistema. Son básicamente pruebas funcionales, sobre el sistema completo, y buscan una cobertura de la especificación de requisitos y del manual del usuario.

El sistema es probado con los datos proporcionados por el cliente más que con los datos de prueba simulados. Debido a la diferencia existente entre los datos reales y los datos utilizados en las pruebas, las pruebas de aceptación revelan errores y omisiones en la definición de requerimientos del sistema. También revelan donde los problemas de requerimientos, en los recursos del sistema, no cumplen las necesidades del usuario o donde el desempeño del sistema es inaceptable. [MYERS, 2004]

Durante la ejecución de las pruebas de aceptación el cliente debe plantearle al equipo de desarrollo todos los defectos, fallas y errores que se detecten, antes de validar finalmente el sistema.

Es importante señalar, los criterios de evaluación de las pruebas de aceptación son establecidos por el cliente, precisamente porque es quien realmente tiene los conocimientos de cómo usará el sistema en realidad, puede darse el caso donde los desarrolladores nunca imaginen como será usado el sistema por el usuario final, por eso es una tarea difícil saber lo que se debe probar realmente.

Las pruebas de aceptación tienen objetivos diferentes a las pruebas ejecutadas por los desarrolladores, por sus características diferentes.

### **2.6.3. Características de las pruebas de aceptación**

Las pruebas de aceptación tienen las siguientes características [JURISTO, 2006]:

- Participación del usuario.

- Está enfocada hacia la prueba de los requisitos de usuario especificados.
- Está considerada como la fase final del proceso para crear una confianza en que el producto es el apropiado para su uso en explotación.

Es recomendable que estas pruebas se ejecuten en el entorno en el cuál se va a explotar el sistema.

Para la generación de los casos de prueba de las pruebas de aceptación funcionales se utilizan las pruebas de caja negra. [MYERS, 2004]

La experiencia muestra, después del más cuidadoso proceso de pruebas por parte del desarrollador, quedan una serie de errores que sólo aparecen cuando el cliente se pone a usarlo y para nada es conveniente subestimar el conocimiento del usuario, pues esto puede traer grandes y serios inconvenientes.

### **2.7. Normas y Estándares**

Entre algunas de las normas mayoritariamente utilizadas para certificar los procesos de validación se encuentran: la ISO/IEC 12207 presenta los procesos en el ciclo de vida del software, entre ellos se encuentra el proceso de validación donde se desarrollan todas las actividades para determinar si un sistema determinado cumple con las especificaciones y requisitos para los cuales fue realizado, la IEEE 829 muestra como se deben elaborar un conjunto de los artefactos generados en el proceso de pruebas y la IEEE 1062 define un conjunto de actividades a realizar en el caso de la adquisición de un sistema informático, entre ellas, se encuentran la aceptación de software.

#### **2.7.1. ISO/IEC 12207: 1995**

En la norma ISO/IEC 12207: presenta los procesos fundamentales en el ciclo de vida del software empleados para adquirir, suministrar, desarrollar, operar y mantener productos de software. Su objetivo es presentar vías para los usuarios concedores de esta norma, se orienten por sí mismos y sepan aplicarla juiciosamente según sus objetivos y propósitos.

El propósito del proceso de validación es determinar si un sistema ya construido cumple con las especificaciones y requerimientos para los cuales fue realizado.

Este proceso puede ser ejecutado a distintos niveles de independencia. El nivel de independencia puede extenderse desde una persona o grupo de personas de la misma organización hasta una persona o grupo de personas de una organización diferente con distintos niveles de separación. En el caso donde el proceso sea ejecutado por una organización independiente del proveedor, desarrollador, operador, o de mantenimiento, es llamado Proceso de Validación Independiente. [ISO, 12207]

Un proceso esta compuesto por actividades, a su vez las actividades por tareas y las tareas son actividades específicas que contribuyen al cumplimiento de la misión general u otros requerimientos.

Una de las actividades que muestra la norma, es la actividad de validación.

Proceso de validación. Esta actividad esta compuesta por las siguientes tareas [ISO, 12207]:

- Preparar la selección de los requerimientos de pruebas, casos de prueba, y las especificaciones de pruebas para analizar los resultados de las pruebas.
- Asegurarte de que éstos prueben los requisitos, casos de la prueba, y las especificaciones de prueba refleja los requisitos particulares para el uso previsto específico.
- Conducir las pruebas en subclases, incluye:
  - a) Probando con la tensión, el límite, y las entradas singulares.
  - b) Probando el producto de software por su capacidad de aislar y de minimizar el efecto de los errores; es decir, respuesta elegante sobre la falta, pedido por el asistente de operaciones sobre la tensión, límite, y condiciones singulares.
  - c) Probar los usuarios representativos puede alcanzar exitosamente sus tareas previstas usando el producto de software.
- Validar que el producto de software satisface su uso previsto.
- Probar el producto de software como apropiado en las áreas seleccionadas del ambiente seleccionado.

La norma plantea las actividades a desarrollar en el proceso de validación de forma general sin especificar detalladamente las tareas a realizar en cada actividad. Por tanto, se opina, se puede utilizar como base para adquirir conocimientos generales en caso de desconocimiento de las posibles actividades a realizar, por el contrario, si se tiene una idea clara del logro a alcanzar en el proceso de validación, se considera no sea conveniente consultar este estándar.

### **2.7.2. IEEE 829: 1998**

La norma IEEE 829-1998 Estándar para la Documentación de la Prueba de Software es un estándar donde se especifica como elaborar la documentación de un plan de pruebas.

Dentro de los documentos de encuentra el Plan de Pruebas, Especificación del Diseño de Pruebas, Especificación de Casos de Prueba, Especificación de Procedimiento de Prueba, Reporte de Transmisión de elementos de Prueba, Registro de Pruebas, Reportes de Incidentes de Pruebas, Reporte de Resumen de Pruebas. [IEEE, 829]

De toda la documentación generada en el proceso de pruebas, una de las más importantes es el plan de pruebas, de los artefactos que la IEEE 829 propone, es hacia ese punto al que se dirige la atención.

El propósito del plan de pruebas incluye determinar el alcance, la estrategia, los recursos y la organización de las actividades de pruebas. Además, se identifican los elementos de inicio de prueba, la forma en que serán probados, las tareas que serán ejecutadas, el personal responsable para cada tarea y los riesgos asociados con este plan [IEEE, 829].

En la norma se establece una estructura de este plan de pruebas, entre los elementos encontrados se puede citar: el identificador del plan, la introducción, elemento de prueba, aspectos que serán probados, aspectos que no serán probados, la metodología, criterio de fallo, criterio de suspensión y requerimientos, prueba entregable, probando tareas, ambiente necesario, responsabilidades, capacitación, cronograma, riesgos y contingencias, y aceptación [IEEE, 829]. Cada uno de los aspectos es detallado en la norma, explicando que elementos específicos deberán ser tratados en cada sesión.

También se especifican las referencias a otros documentos de importancia, por lo general entregables para el cliente, como por ejemplo: Plan de Revisiones, Plan de Aseguramiento de la Calidad o Plan de Proyecto. Estas referencias son importantes porque representan los enlaces existentes entre las diferentes actividades involucradas en el proceso de pruebas, como lo es la calidad, por citar un ejemplo.

Los documentos generados en el proceso de pruebas del software deben estar de acorde con los objetivos trazados al inicio de la planificación de las mismas, algunos pueden ser omitidos y pueden aparecer otros totalmente nuevos, esto dependerá de las condiciones específicas del proyecto y las necesidades que tenga el equipo de desarrollo en conjunto con el cliente.

La realización del plan de pruebas de aceptación se rige por algunos aspectos planteados en esta norma.

### **2.7.3. IEEE 1062: 1998**

En norma IEEE 1062: 1998 Práctica Recomendada para la Adquisición de Software, recomienda una serie de actividades a desarrollar a la hora de la adquisición del software, entre las actividades nombradas se encuentran:

- Planear una estrategia organizacional.
- Implementar un proceso de organización.
- Definir los requerimientos del software.
- Identificar los proveedores potenciales.
- Preparar los requisitos del contrato.
- Evaluar ofertas y seleccionar proveedores.
- Manejar el funcionamiento del proveedor.
- Aceptación del software.
- Uso del software.

De las actividades propuestas por esta norma, es de interés el proceso: Aceptación del Software, el equipo de desarrollo debe conocer las acciones a desarrollar por el cliente para aceptar el sistema y poder mitigar los riesgos aparecidos en el mismo.

La actividad de Aceptación del Software desarrolla tres actividades fundamentales antes de aceptar el software: (1) Evaluar y probar el software, (2) Mantener el control sobre la prueba y (3) Establecer un proceso de aceptación. [IEEE, 1062]

**Evaluar y probar el software:** Esta actividad se realiza con el objetivo de obtener una adecuada evaluación y prueba que asegure que el software conoce las especificaciones del contrato. Algunas consideraciones deben ser establecidas en la evaluación y prueba del software.

- Los criterios de aceptación proporcionados como parte de estándares de funcionamiento del proveedor se deben mantener demostrativos y actualizados. Si los criterios y los datos de la prueba fueron desarrollados al comienzo, asegurarse de que ellos han sido revisados para incorporar cambios, si los hay.
- Las evaluaciones y las pruebas se deben conducir para detectar las diferencias entre las condiciones existentes y requeridas y para evaluar las características del software (portabilidad, rendimiento, seguridad).
- La consideración se debe dar a conducir una prueba a nivel de sistema, particularmente cuando el software debe ser utilizado en otro sistema. Esta prueba se puede conducir en un ambiente simulado o en un ambiente de usuario. Una vez que se haya determinado que la prueba es necesaria, entonces se debe incluir en el criterio de aceptación.
- Los criterios de la aceptación final deben incluir probar resultados en práctica para verificar funcionamiento y la calidad del software en un ambiente de usuario.
- Los planes de la calidad y del mantenimiento desarrollados para el proyecto deben ser utilizados en la evaluación y aceptación del software y de los servicios proporcionados por el proveedor.

**Mantener el control sobre la prueba:** El cliente debe tener la seguridad de que se aplica un apropiado esfuerzo y costo que asegure una alta calidad de software. En esta actividad también se tienen consideraciones a seguir:

- Cuando se evalúa el producto software, es valido elaborar una lista de preguntas que pueden ayudar considerando factores significativos que pueden tener algún impacto en la calidad del producto.
- Cuando se prueba el producto software, el cliente tiene un rol en el proceso de prueba.

**Establecer un proceso de aceptación:** El objetivo de esta actividad es obtener seguridad de que todos los criterios de aceptación han sido satisfechos. Al aceptar software, el pago final no debe efectuarse al surtidor hasta que no se hayan certificado que todos los entregables del software cumplen las especificaciones del contrato y que todos los criterios de aceptación han sido satisfechos. Al grado de incumplimiento encontrado, ejercitar las especificaciones del contrato para retener o reducir los pagos al proveedor. Reducir al mínimo las pérdidas y el retraso, si se termina el contrato, ejercita los planes de contingencia de la organización.

La norma define acertadamente las actividades a realizar en una empresa u organización donde se desea adquirir un producto software. Una actividad importante, es precisamente la aceptación del software, donde se tienen tareas bien definidas, se indican los pasos a realizar en la aprobación de un producto software.

### **3. Conclusiones**

Con la elaboración de este capítulo se alcanza el objetivo trazado: elevar el nivel de los elementos teóricos que el lector debe dominar para entender con profundidad la propuesta de solución planteada. Se definen los principales conceptos trazados, la situación de las pruebas de software y con mayor especificidad las pruebas de aceptación del cliente, se mencionan sus características y principios. También, se muestran un conjunto de normas posibles a consultar en el proceso de pruebas de aceptación.

### **CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN**

#### **1. Introducción**

En el presente capítulo, se describe la definición y confección del Plan de Pruebas de Aceptación del Cliente, se explica cómo se obtuvieron los objetivos de las pruebas, sus alcances, los flujos de trabajos, los recursos de forma general, los roles y responsabilidades, entre otros aspectos. El lector debe dominar los siguientes conceptos: No Conformidades, Solicitudes de Cambio, pruebas de aceptación parcial, y los conceptos recomendados del capítulo anterior.

Desde hace décadas, se conoce que el mayor esfuerzo dedicado a un software se realiza después de que el mismo ha sido entregado a sus clientes, entre un 60 y 80% [PRESSMAN, 2002], lo que trae como consecuencia la extensión del presupuesto inicialmente definido, aparición de prolongaciones en los cronogramas, sin contar con la insatisfacción que tendrá el cliente después de haber esperado interminables plazos de tiempo y gastado inmensas cantidades de dinero, para obtener un producto lleno de defectos, terminando por no cumplir con sus expectativas; estos son solo algunos de los aspectos que afectan la parte del cliente. También a estas fatales consecuencias se pueden sumar, la pérdida de tiempo, esfuerzo y recursos que desperdiciará el proveedor cuando el veredicto final del cliente sea rechazar el producto.

Debido a las anteriores consecuencias, la industria del software en general se encuentra en una situación muy alarmante. Es por ello que las empresas constructoras de software se ven obligadas a buscar y trazar nuevas estrategias para mitigar los problemas que conllevan a procesos tan complicados, ejemplo de ello es la aceptación de un producto software en general.

Unos de los artefactos de mayor importancia, en cualquier proceso de pruebas, es el Plan de Pruebas, es aquí donde se especifica qué se debe hacer, en qué momento, quién debe hacerlo y bajo qué condiciones debe ejecutarse determinada tarea.

El Plan de Pruebas debe ser elaborado en etapas tempranas del desarrollo, el mismo debe incluir los objetivos del proceso, el alcance para delimitar hasta que punto se realizarán las pruebas especificadas en el documento y los tipos de pruebas a realizar. También se deben especificar los roles y las respectivas

## ***CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN***

---

responsabilidades a cumplir, los escenarios de pruebas, requisitos de software y hardware, los artefactos de entrada y salida, entre otros aspectos.

Al realizar un análisis de nuestra situación problemática, fue adoptada la estrategia de realizar pruebas de aceptación del cliente en dos momentos: parciales y finales. En el siguiente capítulo se profundizará en el tema en la solución propuesta para el proyecto SIGEP.

### **2. Descripción del Plan de Aceptación**

#### **2.1. Introducción**

Para la confección del plan de pruebas se procedió a la utilización de los conceptos enunciados por RUP, metodología de desarrollo elegida en el proyecto, en el cual se plantea la elaboración de un plan de pruebas maestro que rijan todas las iteraciones de pruebas a realizar y un plan operativo con las definiciones específicas de cada iteración. Además se consultó con las experiencias de otros proyectos de similares características e igual tipo cliente.

Por todo lo antes expuesto, el presente plan define de forma metodológica, todos los conceptos rectores de los dos tipos de pruebas de aceptación del cliente que se desarrollan: las pruebas de aceptación parciales del cliente, finalizando cada iteración; y pruebas de aceptación final del cliente, al efectuarse cada entrega de las versiones correspondientes.

#### **2.2. Objetivos del Plan de Pruebas.**

Para definir los objetivos del plan de pruebas se procedió a la realización de una serie de consultas con las personas implicadas en el proceso de pruebas, valorando todos los criterios y sugerencias. Entre los objetivos citados se encuentran: identificar los principios rectores, elementos y prioridades de las pruebas, describir y recomendar la estrategia de las pruebas que debe ser empleada, definir los artefactos de entrada y salida, definir y describir el flujo de trabajo y establecer los criterios de aceptación.

### **2.3. Descripción del sistema**

Según lo establecido por RUP en sus plantillas, es recomendable incluir un resumen que contenga una descripción del sistema a desarrollar. Es por ello que tomando la documentación rectora del proyecto, en especial el proyecto técnico, se conforma el resumen, el cual fue sometido a varias revisiones por parte de la dirección del proyecto y del personal capacitado, e incluido luego de ser previamente aprobado.

### **2.4. Definición de las precondiciones**

Dada las anteriores experiencias de los proyectos de la universidad y de valoraciones realizadas sobre las condiciones actuales del ambiente en que se desenvuelve el proyecto, se decidió definir cuáles serían las precondiciones que deben existir para el inicio exitoso de las pruebas. Para ello se dividió en dos partes fundamentales: las precondiciones del cliente y las precondiciones del equipo de desarrollo.

Entre las precondiciones del cliente fueron incluidos elementos muy importantes como es la coordinación previa y aseguramiento de los especialistas funcionales de los módulos correspondiente (fechas, horas, lugar, cronograma), problema muy presente y principal factor de atraso del inicio del cumplimiento de los cronogramas, sin contar con los innumerables casos donde se designan especialistas funcionales que nunca serán usuarios finales del sistema, surgiendo No Conformidades que no tienen nada que ver con los problemas reales a resolver. Además, se incluye el aseguramiento de los espacios físicos para la realización de las pruebas y garantizar y tener bien definidos los juegos de datos a usar, desde clases válidas, inválidas hasta casos críticos.

Entre las precondiciones del equipo de desarrollo fueron incluidos aspectos de mucho peso como el aseguramiento del equipamiento físico necesario (puestos de trabajo, servidores, periféricos y conectividad), el respectivo plan de pruebas, el diseño de los casos de pruebas correspondientes al alcance definido y la instalación y configuración del equipamiento, así como de la aplicación a probar.

Como principal consecuencia, se tiene la oficialización del compromiso de asegurar un excelente inicio de cada prueba a realizar y un mayor nivel de seriedad en el tema.

### **2.5. Roles y responsabilidades**

Para la definición de los roles y sus correspondientes responsabilidades se procedió al análisis de lo planteado por RUP, utilizando inicialmente sus definiciones y adaptándose a las condiciones reales del proyecto. De una vez, se da cumplimiento a una parte de lo establecido en la norma IEEE Std 829-1998 para la documentación de las pruebas de software.

Es de forma obligatoria la presencia de ambas partes durante el desarrollo de las pruebas. Por la parte cliente deben encontrarse presentes: un representante general de la parte venezolana y un especialista funcional por cada módulo a probar. Por la parte del equipo de desarrollo deben encontrarse presentes: un representante general de la parte cubana, un arquitecto, un diseñador (que tenga que ver de forma directa con alguno de los módulos a probar), un probador y los analistas respectivos a los módulos en cuestión. Las cantidades señaladas son las mínimas estimadas.

El incumplimiento de este aspecto puede traer consigo momentos de malos entendimientos de las validaciones, dudas sin una respuesta inmediata, malas valoraciones tanto de no conformidades como del impacto de solicitudes de cambio, así como un bajo nivel de calidad de la realización de las pruebas.

### **2.6. Escenarios de pruebas**

El ambiente donde se desarrollan las pruebas es uno de los elementos de mayor importancia a la hora de planificar los elementos mínimos necesarios. Para ello se procedió a la realización de consultas con la dirección de planificación del proyecto y, de conjunto a lo establecido en el proyecto técnico, se determinó cuales serían las condiciones de los escenarios de pruebas; tomando como principio básico: llegar a simular el ambiente más real posible; garantizando un buen nivel de verificación de las funcionalidades de la aplicación. Para un mejor entendimiento se agregó un gráfico ilustrativo de apoyo que deja bien claro las condiciones necesarias.

En la siguiente figura se refleja un ejemplo de la arquitectura organizacional del escenario de pruebas.

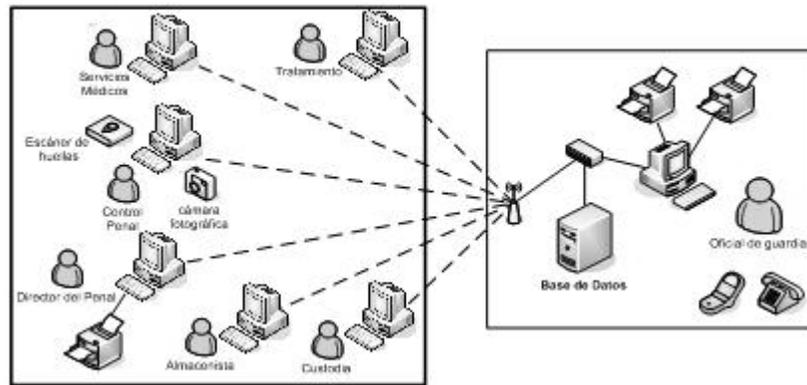


Figura 4. Arquitectura organizacional del escenario de pruebas

### 2.7. Requisitos de hardware y software

Garantizar los requisitos mínimos de hardware y software es otro de los elementos importantes a la hora de hacer las planificaciones. Para ello se procedió a la realización de varias consultas con la dirección de planificación del proyecto y, de conjunto al proyecto técnico, se definió cuales serían los requisitos mínimos de hardware y software necesarios para la realización exitosa de cualquiera de las pruebas. Además, con ello se da cumplimiento con parte de lo establecido por RUP y por la IEEE Std 829-1998 para la documentación de las pruebas de software.

Se determinaron algunos principios básicos para ello: la utilización de uno u otros recursos estará determinada por las demandas de cada tipo de prueba y sus características, el ambiente de pruebas debe simular el entorno de despliegue, reduciendo los accesos y las capacidades de servidores si fuese necesario. Para una mayor especificación se elaboraron tablas detalladas con los elementos por cada tipo de prueba: cantidad de computadoras, dispositivos, características de redes, sistemas operativos, navegadores, herramientas y antivirus.

### **2.8. Artefactos de entrada y salida**

Para la definición de los artefactos de entrada y salida se inició con la valoración de los conceptos planteados por RUP y con parte de lo establecido por la IEEE Std 829-1998 para la documentación de las pruebas de software. Ajustando tales conceptos a la situación actual del proyecto, se procedió a un conjunto de consultas con la dirección del proyecto y se determinaron que los artefactos de entradas debían ser: el Plan de Pruebas de Aceptación del Cliente (documento al que se está haciendo referencia), el proyecto técnico, el plan de pruebas específico de cada prueba, el Informe de No Conformidades de la prueba anterior, el Informe de Solicitudes de Cambios de la prueba anterior (estos últimos dos solo no son aplicables a la primera prueba desarrollada), los Procesos Elementales de Negocio, los prototipos y sus descripciones, el Manual de Usuario (solo para las pruebas finales), los Casos de Uso correspondientes al alcance y sus respectivos Casos de Pruebas con sus juegos de datos.

Como artefactos de salida fueron definidos: el Informe de No Conformidades, el Informe de Solicitudes de Cambios y el Resumen de los Resultados de las Pruebas de Aceptación.

### **2.9. Objetivos de las pruebas.**

Para definir los objetivos de las pruebas a realizar se inició con un conjunto de entrevistas con la dirección del proyecto, se elaboraron algunas propuestas y luego de ser llevadas a una serie de discusiones se oficializaron. Es así que se logra dar cumplimiento a los conceptos planteados por RUP y con parte de lo establecido por la IEEE Std 829-1998 para la documentación de las pruebas de software relacionados al tema.

Debido a las condiciones de las pruebas de aceptación del proyecto SIGEP, los objetivos de las pruebas son concebidos en varios momentos: objetivos generales de las pruebas, y ya dentro de cada tipo de prueba, los suyos propios.

Sobre los objetivos generales se pueden mencionar que se define: asegurar que los objetivos trazados para la confección del producto cumplan con el entregable dado a los clientes, asegurar el cumplimiento

## **CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN**

---

del alcance definido para cada prueba, detectar la mayor cantidad posible de No Conformidades en el tiempo planificado, documentar y analizar todos los detalles y resultados obtenidos, garantizar que el criterio de aceptación esté dentro del rango de criterios permisiblemente tolerables.

Sobre los objetivos específicos de las pruebas se puede resaltar: asegurar que, paulatinamente y al final de cada iteración, se cumpla con lo establecido de los Procesos Elementales del Negocio, los casos de uso, los prototipos y lo planteado en el proyecto técnico. Desde este concepto de objetivos, ambos tipos de pruebas son muy parecidos, diferenciándose en el momento a aplicarse.

### **2.10. Pruebas de Aceptación Parcial del cliente**

Las presentes pruebas constituyen el principal aporte del presente trabajo. Su objetivo radica en que al concluir cada iteración estimada, se presente al cliente la implementación los módulos correspondientes a la planificación. Efectuándose de manera periódica y sistemática un mecanismo de validación en momentos tempranos del sistema. Con ello se persigue fundamentalmente, la comprobación de los requisitos capturados del desarrollo del producto, creando un margen de tiempo que permite erradicar incongruencias y ajustar aún más el producto a las necesidades reales del cliente. Por otro lado se reducen las posibilidades de entregar un producto final erróneo o poco funcional al cliente.

#### **2.10.1. Descripción de los tipos de pruebas**

Partiendo de varios análisis realizados con la dirección del proyecto y de personas con experiencia en lo relativo al tema de la calidad de software; se determina que la principal herramienta de cualquier tipo de validaciones intermedias sería la realización de pruebas a la funcionalidad de los módulos. Es por ello que se toma la decisión de realizar pruebas de funcionalidad con el cliente.

Se define que todas las pruebas se realizan de forma manual; debido a que las pruebas son de aceptación con el cliente, no es aconsejable la utilización de algún tipo de herramienta que automatice las mismas, porque al cliente siempre le interesa comprobar por si mismo las condiciones y capacidades del producto por el cual está pagando.

## **CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN**

---

Es importante seguir algunas reglas durante la ejecución de las pruebas, como la de probar la totalidad de las funcionalidades acordadas de los módulos y documentar y analizar cada detalle en el transcurso de las mismas.

Las pruebas de funcionalidad a desarrollar se enfocan en los requisitos, verificando si corresponden, de manera directa con los casos de uso y reglas de negocio definidos en el sistema. Los objetivos de esta prueba son la verificación de la correcta implementación de las reglas del negocio, el desarrollo de los procesos, el nivel de aceptación de los datos, la apropiada funcionalidad de los módulos y el desarrollo lógico de los flujos de actividades, así como la entrada de datos válidos e inválidos, describiéndose acciones como:

- Obtención de resultados esperados mientras se utilicen juegos de datos válidos en las pruebas.
- Obtención de los apropiados mensajes de advertencia o error siempre que se utilicen datos inválidos.
- Cumplimiento estricto de las reglas del negocio con la obtención de los resultados esperados.

### **2.10.2. Flujo de trabajo y su descripción**

Dando cumplimiento a lo definido por la metodología de RUP y lo planteado en una parte de la norma IEEE Std 829-1998 para la documentación de las pruebas de software, se procedió a la realización de los respectivos análisis y consultas del personal pertinente para la definición del flujo de trabajo de las pruebas parciales, así como su respectiva descripción. En la siguiente figura se representan los pasos básicos a seguir:

## CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

---

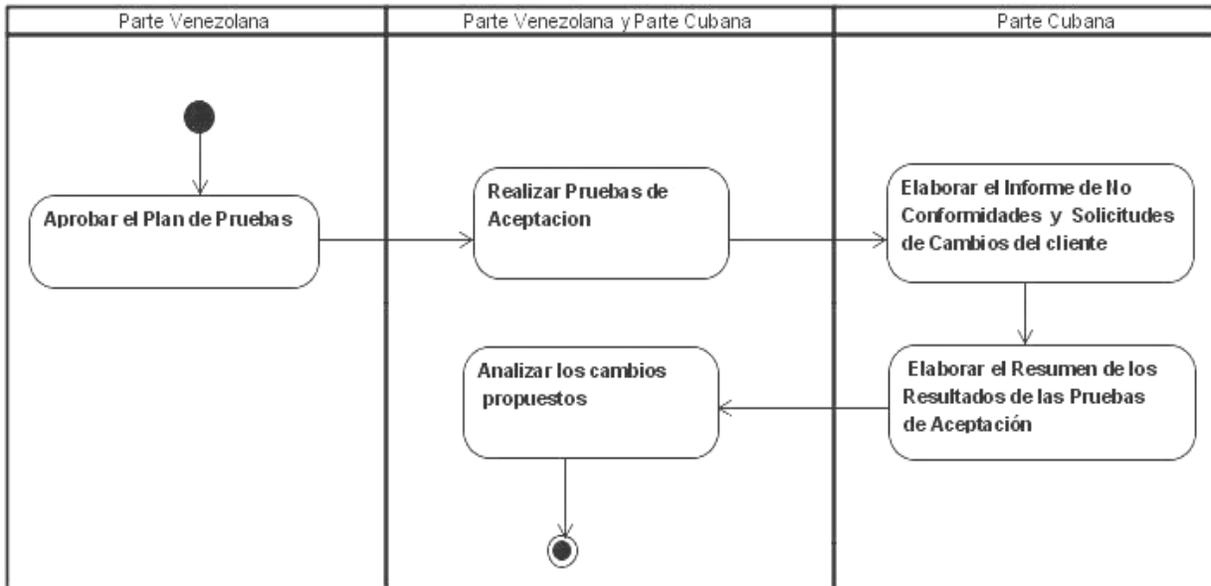


Figura 5. Flujo de trabajo de las pruebas de aceptación parciales

Las pruebas de aceptación parcial del cliente se inician con la aprobación y firma del Plan de Pruebas (que incluye el plan de trabajo detallado, la relación de los datos del personal que intervendrán en las pruebas y la selección de los módulos a probar). De manera opcional se puede asumir el paso donde se introduce a los especialistas funcionales al uso de las funcionalidades de los módulos a probar.

Garantizadas todas las condiciones técnicas y verificadas por la dirección representante de la parte proveedora, se puede dar inicio al desarrollo de las pruebas de los módulos planificados.

Para ello, intervienen el Especialista funcional cliente correspondiente y el Probador de forma directa con el software y como apoyo, el resto del equipo de desarrollo, esclareciendo las dudas de las funcionalidades que lo requieran.

Durante las pruebas se verificará el cumplimiento de los Procesos Elementales del Negocio, los Casos de Uso y los prototipos correspondientes validados en la etapa de Captura de Requisitos, así como las funcionalidades de cada uno de los módulos planificados.

## **CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN**

---

Las no conformidades del cliente que surjan durante las pruebas serán recogidas en un Informe de No Conformidades, las cuales serán analizadas con posterioridad por el equipo de desarrollo, donde se clasificará y valorará su respectiva respuesta.

Las solicitudes de cambios que aparezcan serán recolectadas en su respectivo Informe de Solicitudes de Cambio, las cuales serán analizadas y llevadas a la mesa de negociaciones entre ambas partes; las aceptadas y pactadas pasarán a ser nuevos requisitos. Los resultados serán contemplados en el Resumen de los Resultados de las Pruebas y discutidos con las partes interesadas llegando a un acuerdo de aprobación y firma de dicho documento. De esta forma concluye el ciclo de las pruebas de aceptación parcial del cliente, genérico para cualquier caso que se aplique.

### **2.10.3. Cronograma tipo**

El desarrollo de este tipo de pruebas de aceptación tiene como característica fundamental el poco tiempo que consume y que se pueden desarrollar sin tener que detener el desarrollo.

Dada las pocas posibilidades de complicación se decide crear un cronograma tipo o genérico, como guía para la realización de cualquiera de las pruebas parciales. Para ello se inicia un proceso de consultas con la dirección del proyecto y el personal con experiencia en el tema, llegándose a determinar la siguiente tabla:

<b>Días</b>	<b>Actividades</b>	<b>Personal involucrado</b>
1er día tipo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discusión, conciliación, aceptación y firma del Plan de Pruebas.</li><li>• Preparación e instalación del equipamiento, así como del software básico.</li><li>• Inducción a los especialistas funcionales sobre el software a probar (opcional).</li></ul>	Todos
2do día	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instalación del software básico.</li></ul>	Probador,

## CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

---

tipo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verificación de las condiciones previas para el inicio de las pruebas.</li><li>• Inicio de las pruebas.</li></ul>	Especialistas funcionales, Analistas
3er día tipo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecución de pruebas.</li></ul>	
4to día tipo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conformación del Resumen de los Resultados de las Pruebas de Aceptación.</li></ul>	Probador
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis de las No Conformidades y las Solicitudes de Cambio</li></ul>	Todos
5to día tipo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discusión y aprobación del Resumen de los Resultados de las Pruebas de Aceptación.</li></ul>	Todos

Tabla 1. Cronograma Tipo

Es válido aclarar que la cantidad de días dedicados a la ejecución de las pruebas lo determina el alcance planificado para cada prueba específica, siendo entonces un día tipo, la cantidad de días necesarios para garantizar el cumplimiento de las actividades planificadas.

Este elemento constituye uno de los aportes del presente trabajo, debido que es un aspecto totalmente nuevo que se incluye por primera vez en un plan de pruebas y es aplicable a cualquier plan con determinado nivel de estabilidad.

### 2.11. Pruebas de Aceptación Final del cliente

Al concluir cada etapa de desarrollo y antes de realizar cada entrega oficial de versiones finales al cliente, se desarrollan las pruebas de aceptación final del cliente. Las mismas se caracterizan, por ser el momento donde el cliente verifica si el producto es lo que realmente se necesita como solución a sus demandas. Es el momento donde también el equipo de desarrollo ultima detalles del sistema con las no conformidades que detecta el cliente, además de atender las solicitudes de cambios negociadas.

### **2.11.1. Descripción de los tipos de pruebas**

Iniciando una valoración de la bibliografía existente y de las experiencias de otros proyectos de la universidad, en conjunto con la de los especialistas contactados, se procedió al comienzo de un proceso de valoraciones con respecto a la definición de los tipos de pruebas a celebrar durante las pruebas de aceptación final del cliente.

Tomando como aspectos fundamentales las condiciones particulares del sistema a desarrollar, las condiciones del proyecto y el apoyo de entidades de la universidad, se determinó la realización de un conjunto tipos de pruebas que a continuación se relacionan:

#### *Pruebas funcionales*

La prueba de funcionalidad se enfoca en requerimientos para verificar que se corresponden directamente a casos de usos o funciones y reglas del negocio. Los objetivos de estas pruebas son verificar la aceptación de los datos, el proceso, la recuperación y la implementación correcta de las reglas del negocio. Este tipo de prueba se basa en técnicas de caja negra que consisten en verificar la aplicación y sus procesos interactuando por medio de la interfaz de usuario y analizar los resultados obtenidos.

#### **Objetivo de la prueba**

Asegurar la funcionalidad apropiada de los módulos, incluyendo el flujo de trabajo, entrada de datos, proceso y recuperación.

#### **Técnica**

Ejecutar cada proceso o función usando datos válidos y no válidos, para verificar lo siguiente:

- ¿Se obtienen los resultados esperados cuando se usan datos válidos?
- ¿Cuando se usan datos no válidos se despliegan los mensajes de error o advertencia apropiados?
- ¿Se aplica apropiadamente cada regla del negocio?

#### **Criterio de aceptación**

## **CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN**

---

Todas las pruebas planificadas se realizaron. Todos los defectos encontrados han sido debidamente identificados.

### *Prueba de funcionalidad de la interfaz de usuario.*

Esta prueba verifica que la interfaz de la aplicación proporcione al usuario el acceso y navegación a través de las funciones apropiadas. Además asegura que los objetos presentes en la interfaz de usuario se muestren como se espera y conforme a los estándares establecidos.

Se verificará lo siguiente:

- Navegación a través de todas las funcionalidades, verificar que cada interfaz es amigable al usuario.
- Verificar las funciones de Ayuda.

### **Objetivo de la prueba**

Verificar que la navegación a través de los elementos que se están probando reflejen las funciones del negocio y los requerimientos solicitados, de acuerdo a los estándares establecidos, incluyendo las validaciones de los campos, métodos de acceso como los menús y las opciones de ayuda.

### **Técnica**

- Crear o modificar pruebas para cada rol verificando la navegación y los estados de los objetos para cada interfaz y cada objeto contemplado dentro de la misma.

### **Criterio de aceptación**

Cada interfaz ha sido verificada exitosamente siendo consistente con una versión de referencia o estándar establecido en las listas de chequeo.

### *Prueba de seguridad y control de acceso*

La Prueba de Seguridad y Control de Acceso se enfoca a la seguridad en el ámbito de aplicación, incluyendo el acceso a los datos y a las funciones de negocios asociadas a cada rol de usuario, la cual asegura que, los usuarios solo accedan a los procesos de acuerdo al rol asignado.

### **Objetivo de la prueba**

Verificar que un usuario pueda acceder solo a las funciones o datos para los cuales su tipo de rol tiene permiso.

### **Técnica**

- Identificar y hacer una lista de cada tipo de usuario y las funciones y datos sobre las que cada tipo tiene permiso.
- Crear pruebas para cada tipo de usuario y verificar cada permiso creando operaciones específicas para cada tipo de usuario.
- Modificar el tipo de usuario y volver a ejecutar las pruebas para los mismos usuarios. En cada caso, verificar que las funciones o datos adicionales están correctamente disponibles o sean denegados.

### **Criterio de aceptación**

Para cada tipo de rol, las funciones y datos apropiados de la aplicación están disponibles y todas las operaciones funcionan como se espera y se ejecutan las pruebas de funcionalidad de la aplicación.

### *Prueba de integridad de los datos y la base de datos*

#### **Objetivo de la prueba**

Asegurar que los métodos y procesos de acceso a la base de datos funcionan correctamente y sin corromper datos.

### **Técnica**

- Revisar los métodos o procesos de acceso a la base de datos con datos válidos y no válidos.
- Inspeccionar la base de datos para asegurarse de que se han guardado los datos correctos, que todos los eventos de la base de datos ocurrieron correctamente, o repasar los datos devueltos para asegurar que se recuperaron datos correctos por la vía correcta.

## **CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN**

---

### **Criterio de aceptación**

Todos los métodos y procesos de acceso a la base de datos funcionan como fueron diseñados y sin datos corruptos.

### **Consideraciones especiales**

La prueba requiere un entorno de administración del Sistema de Gestión de Base de Datos o controladores para ingresar o modificar información directamente en la base de datos.

Los procesos deben ser invocados manualmente.

Se deben usar bases de datos con una cantidad pequeña de información para aumentar la facilidad de inspección de los datos y para verificar que no sucedan eventos no aceptables.

### *Prueba de diseño informacional*

#### **Objetivo de la prueba**

Verificar que el diseño de la interfaz y de los reportes entre los diferentes módulos que componen al sistema mantenga las mismas pautas de diseño gráfico.

#### **Técnica**

A partir de la definición de las pautas del diseño informacional aplicados al sistema, chequear que estas se cumplan en todos los módulos. Se deberá considerar el cumplimiento de aspectos tales como:

- Color
- Tipo y tamaño de la letra tanto para la entrada de datos como para la salida de los mismos.
- Similitud en el diseño gráfico y distribución de los componentes en las interfaces y reportes.
- Contenido de los mensajes que emite la aplicación para eventos como: errores, alertas, información, ayudas, etc.

Se visualizarán las interfaces de los diferentes módulos para realizar las comparaciones, de igual forma se imprimirán los reportes para su chequeo.

#### **Criterio de aceptación**

Que se cumplan las pautas establecidas.

### *Prueba de referencia cruzada*

Los flujos que conllevaron a no conformidades detectadas en un módulo serán ejecutados en el resto de los módulos para ver la reacción de este.

### **Objetivo de la prueba**

Verificar que los componentes genéricos implementados para su uso en todos los módulos funcionen correctamente, para ello se deberá realizar una lista de dichos componentes especificando la funcionalidad que implementa para poder aplicar las pruebas.

### **Técnica**

- Al detectarse un error en una funcionalidad de un módulo y que pudiera haber sido implementado en cualquiera de los restantes se tomaran las condiciones bajo las cuales ocurrió el mismo y se repetirá en el resto de los módulos para comprobar si este es general a todo el sistema.

### **Criterio de aceptación**

Que las reacciones en los demás módulos sean positivas y no provoquen errores.

### **2.11.2. Flujo de trabajo y su descripción**

Según lo establecido por una parte de la norma IEEE Std 829-1998 para la documentación de las pruebas de software y lo reflejado en las plantillas de RUP, se procedió a la elaboración de un flujo de trabajo básico que definiera el conjunto de actividades a desarrollar durante las presentes pruebas, así como el orden de su realización. Para ello se consultó con la dirección del proyecto y el personal de experiencia en el tema. En la siguiente figura se representa el resultado obtenido.

## CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

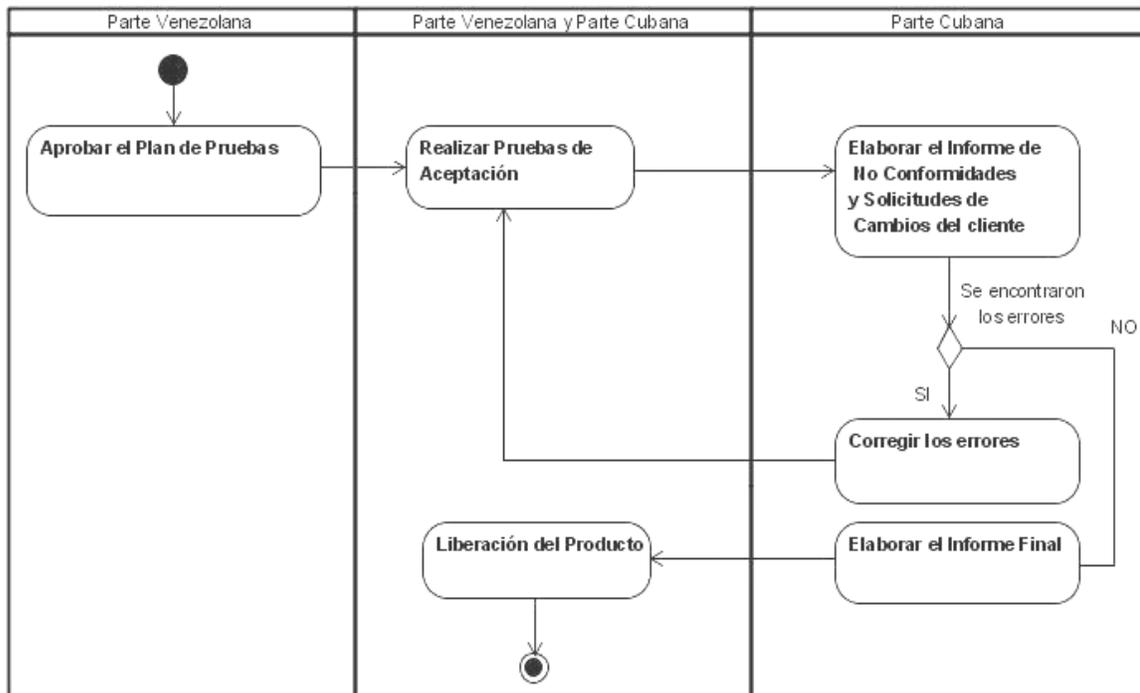


Figura 6. Flujo de Trabajo de las pruebas de aceptación finales.

Las pruebas de aceptación final del cliente se inician con la aprobación y firma del Plan de Pruebas (que incluye el plan de trabajo detallado, la relación de los datos del personal que intervendrán en las pruebas y la selección de los módulos a probar). De manera opcional se puede asumir el paso donde se introduce a los especialistas funcionales al uso de las funcionalidades de los módulos a probar.

Garantizadas todas las condiciones técnicas y verificadas por la dirección representante de la parte proveedora, se puede dar inicio al desarrollo de las pruebas de los módulos planificados.

Para ello, intervienen el Especialista funcional cliente correspondiente y el Probador de forma directa con el software y como apoyo, el resto del equipo de desarrollo, esclareciendo las dudas de las funcionalidades que lo requieran.

Durante las pruebas se verificará el cumplimiento de los Procesos Elementales del Negocio, los Casos de Uso y los prototipos validados, así como las funcionalidades de cada uno de los módulos.

## ***CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN***

---

Las no conformidades del cliente que surjan durante las pruebas serán recogidas en un Informe de No Conformidades, las cuales serán analizadas y valorada su solución, que le será asignada al equipo de desarrollo. La respuesta se realiza de manera inmediata, brindado una nueva solución al cliente.

Las solicitudes de cambios que aparezcan serán recolectadas en su respectivo Informe de Solicitudes de Cambio, las cuales serán analizadas y llevadas a la mesa de negociaciones entre ambas partes; las aceptadas y pactadas pasarán a ser nuevos requisitos.

Al concluir cada ciclo, se reiniciará con una nueva revisión de la aplicación, partiendo de las No Conformidades pendientes a solución y de las solicitudes aceptadas, verificándose la solución dada y la integridad del sistema.

Terminada la revisión se elabora un informe final sobre el resultado de las pruebas y se libera el producto a través de un Acta de Aceptación.

### **2.11.3. Cronograma general**

La dirección del proyecto ha pactado con el cliente un cronograma general de las actividades a desarrollar como parte del ciclo de vida del producto. En él se reflejan los momentos en los cuales se deben realizar las pruebas de aceptación, tanto de un tipo como del otro. Dada la importancia que puede tener el conocimiento de las mismas, se toma la decisión de incluir dicho cronograma en el plan de pruebas.

### **2.12. Clasificación de las inquietudes surgidas durante las pruebas**

Durante el período que se desarrollen las pruebas surgen una serie de inquietudes por parte del cliente, las cuales se clasificarán en No Conformidades y Solicitudes de Cambios. Las No Conformidades se definen como todos aquellos problemas o inquietudes que surjan debido al incumplimiento de lo pactado con el cliente; ya sea, de forma total o parcial, de la implementación de un requisito o un elemento.

## **CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN**

---

Las Solicitudes de Cambios son todas aquellas inquietudes que surgen y no se encuentran como elementos pactados. En este caso, se valorará su inclusión o no dentro de la solución; siempre entre ambas partes, ya que se requiere de una completa negociación.

Durante las pruebas de aceptación final del cliente, por cada uno de los módulos definidos en las etapas, se emitirá el documento Acta de Aceptación, el cual será debidamente firmado por las partes interesadas.

### **2.13. Definición de los criterios de aceptación**

Durante la realización de las pruebas es necesario tener un patrón sobre el límite de aceptación del producto en dependencia de los resultados. Para su definición se procedió a las consultas con el personal con experiencia en el tema y se determinaron los mismos.

En la siguiente tabla se definen:

<b>Tipo de Pruebas de Aceptación</b>	<b>Criterio de aceptación para las No Conformidades</b>	<b>Criterio de aceptación para las Solicitudes de Cambios</b>
Parcial	Ilimitada; el principal objetivo es detectar el mayor número en este tipo de pruebas.	Ilimitada; el cliente puede emitir todas las que desee, luego serán negociadas por ambas partes.
Total	Si su solución no es inmediata, no deben excederse de 5.	Ilimitada; el cliente puede emitir todas las que desee, luego serán negociadas por ambas partes.

Tabla 2. Criterios de Aceptación

Dado que la creación de este aspecto dentro del plan de pruebas tiene incorporado el enfoque de las solicitudes de cambios dentro de su concepción, constituye un aporte del presente trabajo.

### 2.14. Clasificación de las No Conformidades

Como resultado de las pruebas de aceptación, cada No Conformidad, deberá ser analizada en aras de ser clasificada para lograr mejores análisis y control del estado de cada módulo.

Las clasificaciones propuestas se han agrupado en básicas y operativas: las primeras se utilizarán siempre en todas las pruebas a celebrar, las segundas serán utilizadas según las condiciones de las pruebas lo ameriten.

El grupo de las básicas son: Criterio valorativo, Grado de la No Conformidad y Alcance de la No Conformidad. Las operativas son: Estatus, Nivel crítico y Nivel de dificultad de la solución.

#### Criterio Valorativo

La clasificación hace referencia a la categorización que le puede conferir el equipo de desarrollo a cada No Conformidad emitida por parte del cliente.

Criterio valorativo	Descripción
<b>Procede</b>	Inconformidad encontrada y es positiva a los efectos del equipo de desarrollo.
<b>No Procede</b>	Inconformidad que es considerada no positiva a los efectos del equipo de desarrollo.

Tabla 3. Criterio Valorativo

#### Tipo de No Conformidad

La presente clasificación agrupa las No Conformidades por la naturaleza de su surgimiento, ya sea porque el requisito o elemento no se tuvo en cuenta, no se realizó de forma completa o se desarrolló de forma equivocada.

Tipo de No Conformidad	Descripción
<b>Incumplido</b>	Referido al hecho de que no se realizó nada de lo pactado con respecto a lo señalado, ya sea un requisito o un elemento.

## CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

---

<b>Incompleto</b>	Referido al hecho que la realización de lo señalado ha sido parcial, ya sea un requisito o un elemento.
<b>Erróneo</b>	Referido al hecho de que supuestamente se realizó lo pactado, pero lo conformado no responde a ninguna de las necesidades del cliente, siendo equivocada la solución presentada, puede referirse a un requisito o elemento.

Tabla 4. Tipo de No Conformidad

### Alcance de la No Conformidad

La No Conformidad puede estarse referenciándose a un requisito o a un elemento en particular, entonces es importante tener bien definido el alcance de cada No Conformidad, causa por la que aparece la presente clasificación.

<b>Alcance de la No Conformidad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Requisito Mal Planteado</b>	No conformidad encontrada que demuestra que no se ha planteado de forma correcta un requisito determinado.
<b>Elementos con Problemas</b>	No conformidad encontrada que demuestra la existencia de un elemento específico dentro de la solución, que no posee las características apropiadas e influye en lo pactado; puede ser de funcionalidad, diseño, etc.

Tabla 5. Alcance de la No Conformidad

## CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

---

### Estatus

La No Conformidad puede poseer una serie de estados por las que transitan y debe ser clasificada dado el momento que se analicen.

<b>Estatus</b>	<b>Descripción</b>
<b>No Resuelta</b>	Inconformidad No resuelta.
<b>Resuelta</b>	Inconformidad Resuelta.
<b>Pendiente</b>	Inconformidad Pendiente por parte del cliente.
<b>Reincidencia</b>	Inconformidad Reincidente en la falla.

Tabla 6. Estatus

### Nivel crítico

La presente clasificación se referencia al grado de impacto que posee la No Conformidad para el cliente cuando aparece en el producto, así como lo reincidente que puede ser.

<b>Nivel crítico</b>	<b>Descripción</b>
<b>Baja</b>	No conformidad leve y sencilla, que aparece en un reducido número de veces y no influye en nada de las funcionalidades de la solución. Errores ortográficos, desacuerdo en mensajes, colores.
<b>Media</b>	No conformidad de un impacto medio dentro de las funcionalidades de la solución o de reincidente aparición. La presente no interrumpe el funcionamiento del módulo ni impacta en el proceso, pero si podría afectarlo de alguna forma. Validaciones de campos, generación de reportes.
<b>Alta</b>	No conformidad de un considerable impacto en la solución o muy reincidente. Afecta el proceso del

## CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

---

	negocio, o impide el correcto comportamiento de la funcionalidad.
--	---

Tabla 7. Nivel Crítico

### Nivel de dificultad de la solución

La presente clasificación se referencia al grado de complejidad que representa para el equipo de desarrollo su posible solución.

Nivel de dificultad	Descripción	Ejemplo
<b>Bajo</b>	Su solución es ligeramente sencilla. Efectos no significativos en la funcionalidad y usabilidad del sistema. Errores de forma. (Amigabilidad del sistema).	No conformidad de algún aspecto de documentación o diseño; algo superficial del sistema. Palabra mal escrita o desacuerdo en el lenguaje, falta de datos en nomencladores.
<b>Media</b>	Su solución posee algún tipo de complejidad. La funcionalidad del sistema no está afectada hasta tal punto que el sistema no puede emplearse.	Validaciones de campos, fechas, etc. Errores en los reportes.
<b>Alto</b>	Su solución es compleja, implicando gran cantidad de tiempo y esfuerzo. El sistema se detiene y no puede avanzar.	Genera error al guardar una transacción de negocio.

Tabla 8. Nivel de dificultad de la Solución

Como aspecto distintivo del presente acápite, es que las mencionadas clasificaciones han sido utilizadas hasta la fecha en más de una ocasión y con excelentes resultados: proceso de descripción de los

## **CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN**

---

Procesos Elementales del Negocio y ejecución de las Pruebas de Aceptación Parcial del Cliente (Número Uno). Constituyendo ello un aval de efectividad para uno de los principales aportes del presente trabajo.

### **2.15. Clasificación de las Solicitudes de Cambios**

Igualmente al acápite anterior, se conoce que durante las pruebas de aceptación surgen un número considerable de Solicitudes de Cambios, ellas deben ser analizadas de conjunto por ambas partes para poder determinar cuales se asumen para la solución software. Es de vital importancia su clasificación para poder valorar con mayor certeza lo que implica para ambas partes su aceptación.

#### **Criterio Valorativo**

La clasificación hace referencia a la categorización que le puede conferir el equipo de desarrollo a cada Solicitud de Cambio emitida por parte del cliente en dependencia de las negociaciones que se realicen. Es válido aclarar que una solicitud podría cambiar de estado en dependencia de las decisiones que se tomen.

<b>Criterio valorativo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Procede</b>	Solicitud de cambio emitida por el cliente y aceptada por parte del equipo de desarrollo.
<b>No Procede</b>	Solicitud de cambio emitida por el cliente y rechazada por parte del equipo de desarrollo.

Tabla 9. Criterio Valorativo de la Solicitud de Cambio

## CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

---

### Alcance de la Solicitud de Cambio

La presente clasificación se plantea sobre el campo que hace referencia la solicitud, ya que puede estar relacionada a un requisito, un elemento de funcionalidad o de interfaz.

<b>Alcance de la Solicitud de Cambio</b>	<b>Descripción</b>
<b>Nuevo Requisito</b>	Solicitud que implica plantearse un nuevo requisito en la solución pactada.
<b>Modificación de Requisito</b>	Solicitud que implica modificar un requisito en la solución pactada.
<b>Nuevo Elemento</b>	Solicitud que implica plantearse el desarrollo de algún nuevo elemento. Ejemplo: datos de nomencladores, mensajes.
<b>Modificación de Elementos</b>	Solicitud que implica modificar un elemento. Ejemplo: validaciones realizadas que se solicitan cambiar y viceversa.
<b>Modificación de Elementos de Interfaz</b>	Solicitud que implica modificación de algunos elementos del diseño de la interfaz de usuario: mensajes, texto, color, posición, etc.

Tabla 10. Alcance de la Solicitud de Cambio

## CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

---

### Nivel de dificultad de solución

La presente clasificación se refiere al grado de complejidad que representa para el equipo de desarrollo su posible solución.

Nivel de dificultad	Descripción	Ejemplo
<b>Bajo</b>	Su solución es ligeramente sencilla. Efectos no significativos en la funcionalidad y usabilidad del sistema. Errores de forma. (Amigabilidad del sistema).	No conformidad de algún aspecto de documentación o diseño; algo superficial del sistema. Palabra mal escrita o desacuerdo en el lenguaje, falta de datos en nomencladores.
<b>Media</b>	Su solución posee algún tipo de complejidad. La funcionalidad del sistema no está afectada hasta tal punto que el sistema no puede emplearse.	Validaciones de campos, fechas, etc. Errores en los reportes.
<b>Alto</b>	Su solución es compleja, implicando gran cantidad de tiempo y esfuerzo. El sistema se detiene y no puede avanzar.	Genera error al guardar una transacción de negocio.

Tabla 11. Nivel de Dificultad de la Solución

### **3. Plan de Pruebas de Aceptación Parcial del cliente (Número Uno)**

#### **3.1. Introducción**

Para la confección del plan de pruebas se inició con los conceptos enunciados por RUP como metodología de desarrollo elegida en el proyecto. En el cual se plantea la elaboración de un plan de pruebas en cada iteración de la presente actividad que se realice.

Es por ello que el presente plan define de forma operativa todas las actividades particulares a desarrollar en las primeras pruebas de aceptación parcial del cliente o conocida como validaciones parciales de requisitos.

#### **3.2. Objetivos del Plan de Pruebas**

Valorando las características del presente plan, que son mucho más operativas y específicas, y que las definiciones realizadas en el Plan de Aceptación del Cliente también lo rigen, se determinaron objetivos que se ajustan a lo anterior. Igualmente, para ello se recibió un apoyo de una serie de consultas de las personas implicadas en el proceso de pruebas, donde se valoraron todos los criterios y sugerencias. Entre estos objetivos se pueden citar: definir el alcance de las pruebas, oficializar el cronograma específico, especificar los recursos de software y hardware necesarios y establecer las clasificaciones de las No Conformidades a utilizar.

#### **3.3. Alcance de las pruebas**

Para determinar el alcance de la presente pruebas se tomó en consideración el tiempo de desarrollo que llevaba el proyecto, y en conjunto con estimaciones de productividad y los cronogramas pactados con el cliente, se determinó que para la fecha elegida se estaba en condiciones para probar la totalidad de los casos de uso del módulo de Datos Personales; módulo estratégico por su importancia, ya que sin él no se puede verificar la funcionalidad de los demás módulos, además de ser de complejidad media a la hora de desarrollarse. De forma adicional, de los casos de uso globales de sistema, se decidió probar las funcionalidades básicas del buscador.

## **CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN**

---

A continuación se muestra el alcance, es válido aclarar que para un mejor entendimiento para el cliente, se desglosó el módulo en funcionalidades.

**Etapa de desarrollo:** I

**Iteración:** I

**Subsistemas:** Control Penal

**Módulo:** Datos personales

**Funcionalidades:**

- Registrar datos personales
- Registrar datos familiares
- Registrar direcciones
- Registrar rasgos físicos
- Registrar señas particulares
- Registrar reseña fotográfica
- Registrar reseña decadactilar
- Registrar método de identificación

**Funcionalidades generales (Buscador):**

- Búsqueda local de individuos.
- Mostrar resultados de la búsqueda
- Obtener expediente a partir de los resultados de la búsqueda.

### **3.4. Especificación de los recursos necesarios**

Para lograr la completa definición de los recursos de software y hardware necesarios para un completo éxito en las presentes pruebas, se tomó como base los recursos definidos en el Plan de Pruebas de Aceptación del Cliente y se eliminaron los innecesarios. Quedando de la siguiente manera:

## CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

---

Recurso	Cantidad	Tipo
Servidor	1	DL 140 G3
UPS	1	750 VA
PC con sus accesorios	5	HP DC5100 SFF+B10
UPS	5	500 VA
Display LCD	5	HP L1740 Flat Panel Monitor
Escáner de huella (un dedo)	1	
Cámara Fotográfica	1	Digital Cannon A520
Switch	1	24 puertos CISCO
Tarjeta de red	5	PCI inalámbrica
Punto de acceso inalámbrico	2	
Rack de pared	1	
Outlet RJ45	2	
Patch Cord 1ft	2	
Patch Cord 3ft	2	
Organizador de cable	2	
Patch Panel	1	

Tabla 12. Recursos de hardware

Recurso	Cantidad
Linux (workstation)	4
Windows XP	1
Kaspersky Anti-Virus Personal for Linux	4
Kaspersky Anti-Virus Personal for Windows	1
Mozilla Firefox 2.0	4
Internet Explorer 6.0	1

Tabla 13. Recursos de software

## CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

---

### 3.5. Cronograma de actividades

Tomando como base el cronograma tipo, enunciado en el Plan de Pruebas de Aceptación del Cliente, se ajustaron los días tipo a las condiciones reales en que se desarrollarían las pruebas. Para ello se valoró la necesidad inmediata de realizar una introducción o inducción a los especialistas funcionales sobre las funcionalidades a probar y de aumentar la cantidad de días dedicados a la instalación del equipamiento, ya que era la primera vez.

A continuación se muestra como quedó finalmente definido:

Días	Actividades	Personal involucrado
Miércoles 2 al Viernes 4 de mayo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Preparación e instalación del equipamiento, así como del software básico.</li><li>• Discusión, conciliación, aceptación y firma del Plan de Pruebas.</li><li>• Inducción a los especialistas funcionales sobre el software a probar (opcional)</li></ul>	Arquitecto Responsable de las Pruebas
Lunes 7 y Martes 8 de mayo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instalación de la aplicación</li><li>• Verificación de las condiciones previas para el inicio de las pruebas</li></ul>	Arquitecto
Miércoles 9 y Jueves 10 de mayo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecución de las pruebas a la totalidad del alcance</li></ul>	Probador, Especialistas funcionales, Analistas
Viernes 11 de mayo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conformación del Resumen de los Resultados de las Pruebas de Aceptación.</li></ul>	Probador

## CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis de las No Conformidades y las Solicitudes de Cambio</li><li>• Discusión y aprobación del Resumen de los Resultados de las Pruebas de Aceptación.</li></ul>	Todos
--	---	-------

Tabla 14.

Cronograma de actividades

### 3.6. Definición de las clasificaciones de las No Conformidades a utilizar

Dada las condiciones particulares de cada prueba, se decide incluir el presente acápite que se encargue de aclarar cualquier especificidad relacionada a las clasificaciones de las No Conformidades. En las presentes pruebas se utilizarán en su totalidad el grupo de clasificaciones básicas, y de las clasificaciones operativas no se utilizará Estatus, ya que todas las No Conformidades que puedan surgir serán siempre No Resueltas.

## 4. Conclusiones

Con la descripción del plan de pruebas expuesto en el presente capítulo se da cumplimiento a las siguientes tareas de la investigación: definir el conjunto de elementos que conforman las Pruebas de Aceptación del Cliente desde el concepto de llevar el proceso a la par del desarrollo, desarrollar de manera íntegra un Plan de Pruebas de Aceptación del Cliente con el concepto de ser aplicado a la par del desarrollo del producto e iniciar la aplicación de la propuesta final con el diseño de los Casos de Pruebas correspondientes al alcance definido para la primera iteración.

A su vez, se le da cumplimiento a los siguientes objetivos específicos: conformar una propuesta de validación de requisitos que se desarrolle a la par de la confección del producto y aplicar la propuesta final al desarrollo del proyecto SIGEP.

Para concluir, la descripción del plan se encuentra bien detallada, en ella se abordan todos los aspectos necesarios para ser utilizados por aquellos equipos de desarrollo donde se ejecuten pruebas de aceptación del cliente. Se refleja de manera clara los aportes del presente.

## ***CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN***

---

Gracias a ello, las pruebas que se realizará en cada una de las iteraciones, ya sean parciales o finales, le proporcionarán al equipo de desarrollo, una idea real sobre si se encuentra construyendo el producto que brinda los servicios que realmente necesita el cliente. De esta forma queda conformado un mecanismo de validación de requisitos que se utiliza a la par del desarrollo del proyecto SIGEP.

**CAPÍTULO 3: RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS**

**1. Introducción**

En el tercer capítulo, se muestra el resumen de los resultados de las pruebas, los análisis efectuados, como se ejecutaron los casos de pruebas, además de la evaluación de los resultados y el plan de pruebas. Para mejor entendimiento manejar los conceptos de los capítulos anteriores y además, defectos, fallas, errores.

**2. Recursos y escenarios utilizados**

En la realización de estas pruebas se trató de simular lo más aproximadamente posible, el ambiente real donde se implantó la aplicación para su utilización por los especialistas funcionales, con ello se pudo verificar el nivel de desempeño de las funcionalidades en un entorno cercano al real. Entre los recursos utilizados:

Recursos	Cantidad	Tipo
PC Clientes	5	Pentium 4 HP DC5100 SFF+B10
Servidor de BD	1	HP DL140
Escáner	1	HP 5590c
Cámara Fotográfica	1	Digital Cannon A520

Tabla 13. Recursos Hardware

El escenario de pruebas utilizado es cercano al entorno de despliegue, en el se incluyó también la interacción de la aplicación con los dispositivos.

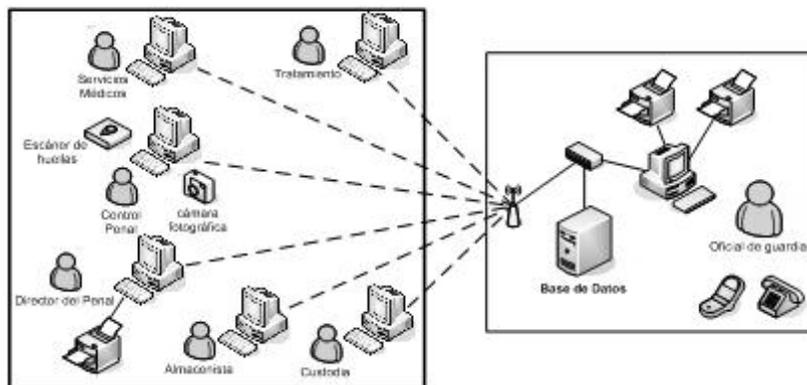


Figura 7 Arquitectura organizacional del escenario de pruebas

### **3. Ejecución de los casos de pruebas**

Las pruebas se realizaron al módulo correspondiente al Subsistema Control Penal, Datos Personales.

Con anterioridad se produjeron las pruebas por parte del equipo de desarrollo, donde se detectaron una serie de fallas y errores, los cuales fueron solucionados antes de poner el módulo en puesta a punto.

La ejecución de las pruebas se realizó en dos Jornadas de Trabajo, los encargados de ejecutar los casos de prueba: especialistas funcionales venezolanos y probadores venezolanos, como apoyo a la actividad participa el equipo de desarrollo esclareciendo dudas acerca de las interacciones del usuario con la aplicación.

Es válido aclarar, que la prueba realizada es parcial y en ella los especialistas deben prestar atención sólo al cumplimiento de los Procesos Elementales del Negocio, los Casos de Uso y los prototipos correspondientes validados en la etapa de Captura de Requisitos, así como las funcionalidades de cada uno de los módulos planificados.

Las no conformidades del cliente surgidas durante las pruebas serán recogidas en un Informe de No Conformidades donde se clasificarán y se asignará un responsable encargado de corregir el defecto.

Las solicitudes de cambios detectadas serán recolectadas en su respectivo Informe de Solicitudes de Cambio, las cuales serán analizadas y llevadas a la mesa de negociaciones entre ambas partes; las aceptadas y pactadas pasarán a ser nuevos requisitos. Los resultados serán contemplados en el Resumen de los Resultados de las Pruebas y discutidos con las partes interesadas llegando a un acuerdo de aprobación y firma de dicho documento. De esta forma concluye el ciclo de las pruebas de aceptación.

El módulo probado no contiene un nivel de complejidad alto en cuanto a procesos del negocio, aunque en la implementación de algunas funcionalidades se vuelve difícil por la interacción con los dispositivos (escáner, cámara). A continuación se muestra un ejemplo de uno de los Casos de Prueba ejecutados:

El ejemplo mostrado corresponde a la funcionalidad Registrar Direcciones. Ver Figura 8.

**Sistema de Gestión Penitenciaria**  
República Bolivariana de Venezuela

Lunes, 30 de Abril de 2007

**CONTROL PENAL**

MÓDULOS

- Expediente
  - Ingreso
  - Ingreso CTC
  - Ingreso UTASP
  - Egreso
  - Expediente
  - Egreso por defuncion
  - Egreso por evasion o fu...
  - Buscador
  - Registro de decisiones
  - Registro de solicitudes
  - Informes estadísticos
  - Plan de presentaciones

prefix\_211 | Total: 1

Datos Personales | Situación Jurídica | Tratamiento | Historia Clínica

Personales | Familiares | **Direcciones** | Señas Particulares | Rasgos Físicos | Reseña Fotográfica | Reseña Decadactilar | Identificación

Estado: [-----] Municipio: [-----] Parroquia: [-----] Calle: [ ]

Avenida: [ ] Apartamento: [ ] Casa: [ ] Piso: [ ]

Edificio: [ ] Caserío: [ ] Urbanización: [ ] Teléfono de residencia: [ ]

Lugar de referencia: [ ] Reside desde: [2007]  Activa

[Agregar] [Guardar] [Cancelar]

**Direcciones** | Total: 6

Activa	Estado	Municipio	Parroquia	Calle	Avenida	Urbanización	Caserío
Activa	Lara	Iribarren	Santa Rosa	calle1	avenida1	urbanizacion1	caserio1
No Activa	Lara	Torres	Torres	calle0	avenida0	urbanizacion0	caserio0
No Activa	Miranda	Plaza	Guarenas	calle4	avenida4	urbanizacion4	caserio4
No Activa	Amazonas	Atabapo	Capital San Fernando de Atabapo				
No Activa	Distrito Capital	Libertador	Caricuao	calle3	avenida3	urbanizacion3	caserio3

[Modificar] [Eliminar]

[Aceptar] [Cancelar]

[Cerrar]

Figura 8. Prototipo de Interfaz de Usuario del Módulo Datos Personales, Pantalla Direcciones.

### 3.1. Descripción General

Permite registrar todas las direcciones que tenga el individuo(a) en el sistema, especificando para cada una, la fecha en que se adquirió la vivienda y el teléfono en caso de existir. En cada una de las cajas de texto mostradas, se introducen los datos solicitados, en el caso de las listas desplegables, se pulsa la flecha contenida y se selecciona el dato correcto; en caso donde las opciones sean de marcar como se muestra en la tabla direcciones: se marca la respuesta correcta según los datos ya conocidos por parte del usuario.

## CAPITULO III RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

---

### 3.2. Diccionario de Datos

No.	Nombre del Campo	Clasificación	Descripción
1	Estado	Lista desplegable	(Todos los Estados venezolanos) Todas las letras del abecedario español, vocales acentuadas y el espacio
2	Municipio	Lista desplegable	(Todos los municipios del estado seleccionado) Todas las letras del abecedario español, vocales acentuadas y el espacio
3	Parroquia	Lista desplegable	(Todas las parroquias del municipio seleccionado) Todas las letras del abecedario español, vocales acentuadas y el espacio
4	Calle	Cuadro texto	Todas las letras del abecedario español, vocales acentuadas, espacio y números
5	Avenida	Cuadro texto	Todas las letras del abecedario español, vocales acentuadas, espacio y números
6	Apartamento	Cuadro texto	Todas las letras del abecedario español, espacio y números
7	Casa	Cuadro texto	Todas las letras del abecedario español, espacio y números
8	Piso	Cuadro texto	Todas las letras del abecedario español, espacio y números
9	Edificio	Cuadro texto	Todas las letras del abecedario español, vocales acentuadas, espacio y números
10	Caserío	Cuadro texto	Todas las letras del abecedario español, vocales acentuadas, espacio y números
11	Urbanización	Cuadro texto	Todas las letras del abecedario español,

## CAPITULO III RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

---

			vocales acentuadas, espacio y números
12	Teléfono de Residencia	Cuadro texto	Números y el carácter -
13	Lugar de Referencia	Cuadro texto	Todas las letras del abecedario español, vocales acentuadas, espacio y números
14	Reside desde	Lista desplegable	Años menores que el año en que se registra el dato y mayores que el año de nacimiento
15	Tipo de Dirección	Cuadro de selección	Activa, No Activa

Tabla 15. Diccionario de datos

### 3.3. Matriz de escenarios y casos de pruebas

Acción	Resultado esperado	Resultado obtenido
Cancelar	El Sistema debe confirmar si realmente se desea cancelar y debe brindar la posibilidad de guardar los datos antes de salir.	Correcto
Agregar	Limpia el formulario para introducir nuevos datos.	Correcto
Guardar	Adiciona a la tabla los datos registrados en el formulario, siempre y cuando estos sean correctos.	Correcto
Modificar	Si se ha seleccionado una dirección en la tabla, esta pasará al formulario para que sus datos sean modificados. Si no se ha seleccionado ninguna dirección en la tabla, el Sistema debe alertar.	Correcto
Eliminar	El Sistema debe confirmar si realmente desea eliminar la dirección seleccionada en la tabla.	Correcto

## CAPITULO III RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

---

	Si no hay ninguna dirección seleccionada el Sistema debe alertar.	
Aceptar	El Sistema debe registrar los datos si estos son correctos.	Correcto
Cerrar	El Sistema debe confirmar si realmente se desea cerrar y debe brindar la posibilidad de guardar los datos antes de salir.	Correcto
Introducir el Juego de Datos # 1	El Sistema debe registrar todos los datos introducidos.	Correcto
Introducir el Juego de Datos # 2	El Sistema debe registrar todos los datos introducidos.	Correcto
Introducir el Juego de Datos # 3	El sistema no debe permitir entrar fechas antes de la fecha de nacimiento de un individuo	El sistema permite entrar una fecha antes de la fecha de nacimiento de un individuo.

Tabla 16. Matriz de escenarios y casos de pruebas

### 3.4. Juegos de Datos

#### Juego de Datos # 1

Nombre del Campo	Ejemplo
Estado	Amazonas
Municipio	Alto Orinoco
Parroquia	Capital Alto Orinoco
Calle	La Bandera
Avenida	
Apartamento	
Casa	20A

### CAPITULO III RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

---

Piso	
Edificio	
Caserío	
Urbanización	
Lugar de referencia	Frente al Banco Mercantil
Teléfono de la residencia	0212-789-2343
Reside desde	1990
Activa	Sí

Tabla 17. Juego de datos 1

#### Juego de Datos # 2

Nombre del Campo	Ejemplo
Estado	Amazonas
Municipio	Alto Orinoco
Parroquia	Capital Alto Orinoco
Calle	La Bandera
Avenida	-
Apartamento	12A
Casa	-
Piso	E4
Edificio	2da Torre
Caserío	-
Urbanización	-
Lugar de referencia	Frente al Hospital Municipal Alto Orinoco
Teléfono de la residencia	0212-2311-3215
Reside desde	1981
Activa	Sí

Tabla 18. Juego de datos 2

#### Juego de Datos #3

Suponiendo un individuo registrado donde la fecha de nacimiento sea en 1984

Nombre del Campo	Ejemplo
Estado	Amazonas
Municipio	Alto Orinoco
Parroquia	Capital Alto Orinoco
Calle	La Bandera
Avenida	-

### CAPITULO III RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

---

Apartamento	12A
Casa	-
Piso	E4
Edificio	2da Torre
Caserío	-
Urbanización	-
Lugar de referencia	Frente al Hospital Municipal Alto Orinoco
Teléfono de la residencia	0212-2311-3215
Reside desde	1981
Activa	Sí

Tabla 19. Juego de datos 3

En la ejecución de este caso de prueba, los especialistas propusieron una solicitud de un cambio:

Ubicación	Solicitud de Cambio (SC)	Criterio Valorativo	Alcance de la Solicitud de Cambio
Direcciones	Cambiar el orden de los datos de las direcciones	Procede	Modificación de Requisito

Tabla 20. Solicitud de Cambio

#### 4. Resumen de los resultados de las pruebas realizadas

Se puede resumir que las pruebas de aceptación parciales han sido exitosas de forma general. Fue cumplido lo planteado en el Plan de Pruebas de Aceptación del Cliente, garantizándose las condiciones de inicio, desarrollo y fin de las pruebas, generándose los artefactos planteados y cumpliendo todos los objetivos propuestos.

Durante las dos jornadas de trabajo efectuadas en los días 9 y 10 de mayo fueron detectadas un total de 7 No Conformidades y 35 Solicitudes de Cambio. El 9 de mayo se detectaron 2 No Conformidades y 23 Solicitudes de Cambio y el 10 de mayo, 5 No Conformidades y 12 Solicitudes de Cambio. Las solicitudes de Cambios son proposiciones muy personales de las personas que participaron en la ejecución de las pruebas.

Para un mejor entendimiento de los resultados se deben aclarar los términos utilizados como No Conformidad y Solicitud de Cambio. Las No Conformidades son aquellas funcionalidades pactadas con el

### **CAPITULO III RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS**

---

cliente y no fueron implementadas o su implementación no es la correcta o su implementación es parcial, estos últimos aspectos dependen del tipo de No Conformidad (Erróneo, Incompleto o Incumplido). Sin embargo, la solicitud de cambio relaciona todos los aspectos que el usuario desee sustituir, crear, eliminar, etc.

La diferencia existente entre estos dos aspectos radica en que las No Conformidades son de obligatoria solución para el equipo de desarrollo porque son requisitos a cumplir por el sistema, sin embargo las solicitudes de cambios siguen otro tipo de tratamiento, los cambios son consultados entre el equipo de desarrollo y el cliente, y ambos deciden las solicitudes que serán implementadas e inmediatamente estas pasaran a ser funcionalidades pactadas con posibilidades de convertirse en No Conformidades en próximas iteraciones.

Siendo esta la primera prueba de aceptación parcial realizada, tanto las No Conformidades como las Solicitudes de Cambio están clasificadas por su estado: No Resueltas, en las próximas validaciones se relacionarán los nuevos estados de esta clasificación. Además en su criterio valorativo también todas proceden, todos los errores detectados y los cambios solicitados contienen un perfecto sentido para el equipo de desarrollo.

Dentro del Total de No Conformidades (7) por el Grado de No Conformidad se encuentran 2 incumplidas pues la aplicación no realiza lo pactado, 4 erróneas porque realizan la funcionalidad pero no de la forma correcta e incompletas existen una No Conformidades porque se trabajó en ellas pero no se culminó su implementación.

Las No Conformidades detectadas en su totalidad se corresponden con elementos de funcionalidad que no poseen el comportamiento adecuado y las 7 fueron clasificadas como Elementos con Problemas. En la clasificación de Nivel Critico, 2 tienen un nivel bajo y 5 un nivel medio y en el nivel de dificultad de la solución para el equipo de desarrollo es bajo, pues los errores detectados son sencillos de resolver y no tienen efectos significativos en la funcionalidad y usabilidad general del sistema. (Ver la tabla 1)

### **CAPITULO III RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS**

---

<b>Cantidad de No Conformidades Total</b>	<b>7</b>
<b>No Resueltas</b>	<b>7</b>
<b>Grado de la No Conformidad</b>	
Incompletas	1
Incumplidas	2
Erróneas	4
<b>Nivel crítico: Bajo</b>	<b>2</b>
<b>Nivel crítico: Medio</b>	<b>5</b>
<b>Nivel de Dificultad de la solución: Bajo</b>	<b>7</b>

Tabla 21. Resumen de las No Conformidades

También en este resumen se detallan las Solicitudes de Cambio. Estas, con un total de 35 Solicitudes están clasificadas por el criterio valorativo, el alcance de la solicitud y el nivel de dificultad de la solución. Con respecto al alcance de la solicitud de cambio se encuentran: 2 Nuevos Requisitos, 3 Modificaciones de Requisitos de los requisitos pactados, la aparición de 5 Nuevos Elementos dentro de funcionalidades pactadas, 6 Modificaciones de Elementos y 10 Modificaciones de Elementos de Interfaz. La totalidad de las solicitudes de cambios efectuadas contiene un nivel de dificultad de la solución para el equipo de desarrollo, bajo. (Ver la tabla 2)

<b>Cantidad de Solicitudes de Cambio</b>	<b>35</b>
De ellas:	
<b>Proceden</b>	<b>35</b>
<b>No Resueltas</b>	<b>35</b>
<b>Alcance de la Solicitud</b>	
Nuevo Requisito	2
Modificación de Requisito	3
Nuevo Elemento	5
Modificación de Elementos	6
Modificación de Elementos de Interfaz	19
<b>Nivel de Dificultad de la Solución:</b>	

## CAPITULO III RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

---

Bajo	31
Media	4

Tabla 22. Resumen de las Solicitudes de Cambio

Es válido agregar que el equipo de desarrollo empleó poco tiempo de desarrollo en la implementación de las funcionalidades del módulo de Control Penal y en conjunto con los resultados arrojados, las pruebas realizadas y todas las actividades realizadas en este marco han sido un éxito.

### 5. Análisis de los resultados

Como se menciona el epígrafe anterior, en el proceso de pruebas realizado se detectaron 7 No Conformidades y se efectuaron 35 Solicitudes de Cambio, por tanto el producto no puede ser aún liberado. El objetivo fundamental perseguido con estas pruebas es que el cliente pueda validar si el sistema cumple con las funcionalidades pactadas y el equipo de desarrollo pueda cumplir con el contrato dentro del tiempo y presupuesto establecido.

Se debe aclarar, que la liberación de los productos está dada por el cumplimiento estricto de las funcionalidades pactadas, pudiéndose presentar el caso donde, un módulo o subsistema pueda tener una  $n$  cantidad de solicitudes de cambios y pueda ser liberado, y no en el caso contrario, donde el producto sea liberado teniendo al menos una No Conformidad. Para la realización de este proceso de validación de productos software debe establecerse una máxima donde la liberación de un producto software se llevará a cabo sólo cuando el sistema cumpla con todas las funcionalidades pactadas, aunque algunas se encuentren por el tránsito de una solicitud de cambios.

Para un mejor análisis de los resultados se recomienda en caso de las No Conformidades tener especial atención a los mensajes que debe mostrar la aplicación indicándole al usuario una alerta de la acción a realizar, también atender correctamente las validaciones de los campos de entrada y salida de datos, a los elementos de interfaz, se debe cuidar la ortografía en sentido general por toda la aplicación, resaltar los campos obligatorios donde el usuario pueda obtener una mejor visión y familiarización con la aplicación, asegurar que los botones contengan el nombre más sugerente con la acción a realizar, utilizar las unidades de medidas más universales, etc.

Para darle solución a las No Conformidades detectadas se le hace entrega al equipo de desarrollo de la documentación correspondiente al proceso de pruebas y así, facilitarle a los desarrolladores encargados de corregir los errores, una visión mucho más amplia de la falla detectada.

### 5.1. Gráficos demostrativos

En los gráficos a continuación mostrados, se puede divisar los por cientos representados de cada tipo de No Conformidad, el 57% son erróneas, el 29% incumplidas y el 14% incompletas, por la información brindada, la mayor cantidad de No Conformidades son fallas detectadas en las funcionalidades pactadas (Ver Figura 9). También, se muestra el gráfico correspondiente al nivel crítico de las No Conformidades, donde el 71% es medio y 29% bajo, los errores mayoritariamente detectados tienen un nivel de influencia medio sobre el cliente.

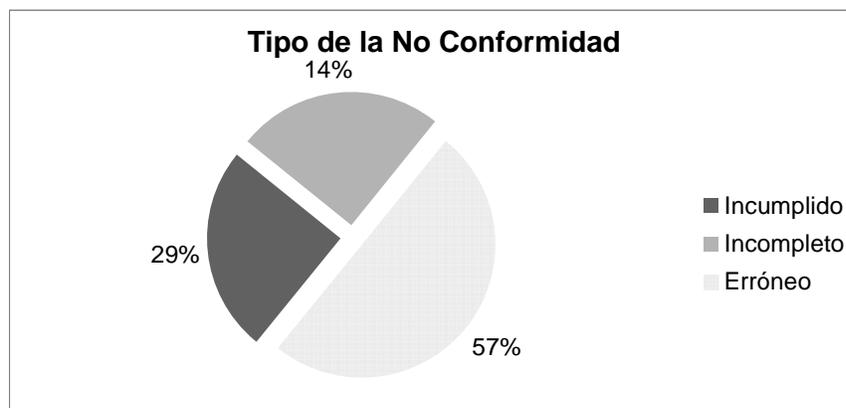


Figura 9. Gráfico Representativo de las No Conformidades según su Tipo

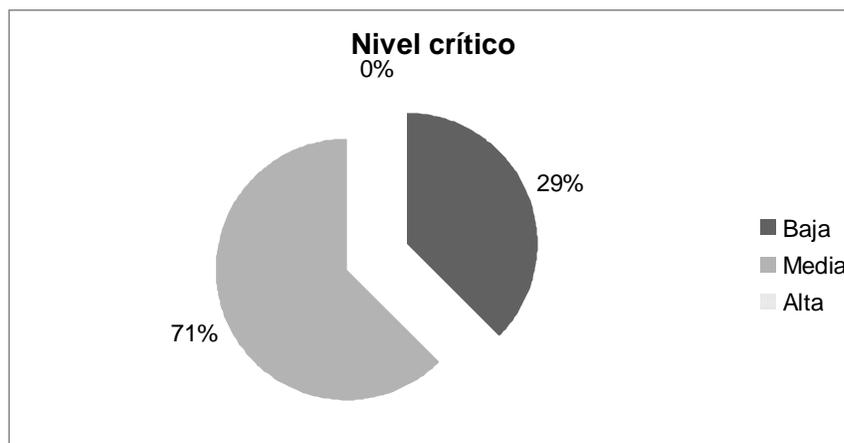


Figura 10. Gráfico Representativo de las No Conformidades según su Nivel Crítico

Las sugerencias realizadas por los especialistas funcionales encargados de probar la aplicación, son Solicitudes de cambios y aunque estas requieren de un tratamiento diferente a las No Conformidades es preciso mantener un control de las solicitudes propuestas. De un total de 35 Solicitudes de cambios el 54% son modificaciones de elementos de interfaz, 17% modificación de elementos (tales como nomencladores, etc.), 14% nuevos elementos, 9% modificación de requisitos y sólo el 6% son nuevos requisitos, es fácil deducir que la mayor cantidad de solicitudes ejecutadas corresponde a elemento de interfaz gráfica.

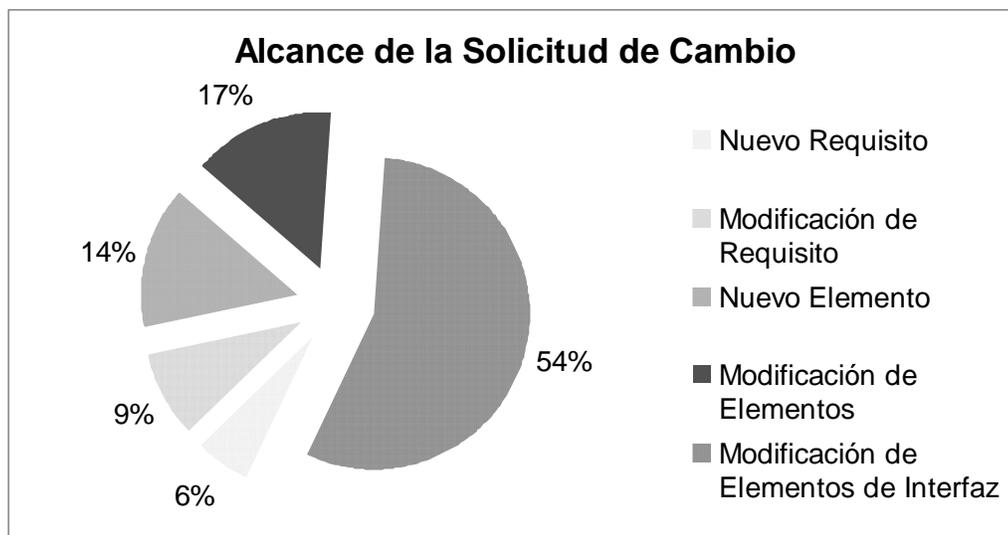


Figura 11. Gráfico Representativo de las Solicitudes de Cambio según el alcance

### 5.2. Evaluación del Plan de Pruebas

En este epígrafe se muestra la evaluación del Plan de Pruebas, donde se aplica una lista de chequeo para verificar si el Plan cumple con los requisitos que debe contener un Plan de Pruebas. La lista de chequeo de muestra a continuación [RUP 2003]:

### CAPITULO III RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

---

Nivel	Aspectos	Criterio Valorativo	SI	NO	Observaciones
5	¿El plan identifica claramente el alcance del esfuerzo de la prueba?	Procede	<b>X</b>		
5	¿Indica cuales son las etapas y tipos de pruebas que serán implementadas y ejecutadas?	Procede	<b>X</b>		
5	¿Presenta riesgos o contingencias que puedan afectar el proceso de pruebas?	No Procede		<b>X</b>	No presenta actividades de contingencia en caso de presentarse alguna situación que afecte el proceso de pruebas
5	¿El plan especifica claramente que artefactos son generados o usados en el proceso de pruebas?	Procede	<b>X</b>		
5	¿Cada requisito del proyecto (como casos de usos o las especificaciones suplementarias) tiene al menos un requisito asociado para la prueba o una declaración que justifica porqué no es un requisito para la prueba?	No Procede		<b>X</b>	Este elemento es especificado en el diseño de casos de pruebas.
5	¿Todos los requerimientos para la prueba han sido identificados y priorizados por cada uno de los diferentes tipos de pruebas que serán implementadas y ejecutadas?	No Procede		<b>X</b>	Este elemento es especificado en el diseño de casos de pruebas.
5	¿Se ha documentado correctamente las estrategias a seguir en dependencia del tipo de prueba a implementar y ejecutar?	Procede	<b>X</b>		
5	¿De cada estrategia a seguir se han definido el nombre de la prueba y sus objetivos, la descripción de cómo la prueba será implementada y ejecutada, la descripción de las métricas, métodos de estimación y criterios de cómo será evaluada la calidad de la meta y terminación de la prueba?	Procede Parcialmente	<b>X</b>		En este caso, se especifican algunos elementos en el plan, pero no todos en su totalidad.
5	¿Se han identificado todos los recursos necesarios para la ejecución e implementación de las pruebas, incluyendo especificaciones del software, hardware y personal?	Procede	<b>X</b>		
5	¿El plan contiene un cronograma y una	Procede	<b>X</b>		

### CAPITULO III RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

---

	lista de los hitos que identifican el proyecto principal y las actividades relacionadas a la prueba (comienzo y fin y el esfuerzo)?				
4	¿El plan identifica los artefactos son creados por actividad, cuando los artefactos se hacen disponibles, cómo son distribuidos, cuál es su contenido y cómo serán utilizados?	Procede Parcialmente	<b>X</b>		En este aspecto se cumplen algunos elementos en el plan aunque no en su totalidad

Tabla 23. Lista de Chequeo para el Plan de Pruebas

La aplicación de esta lista de comprobación mostró los siguientes resultados (Ver tabla). El Plan de Pruebas presentado contiene la identificación del alcance, los objetivos de las pruebas, define los tipos de pruebas a ejecutar, los artefactos de entrada y salida generados y usados, cronogramas de tiempos con los responsables de realizar las actividades y los tiempos. Además, se muestran las estrategias a seguir según el tipo de prueba a ejecutar, se identifican también, los recursos a utilizar en el proceso de ejecución de las pruebas, tanto de software, hardware, como el personal encargado de realizar cada actividad. Se sugiere se le agregue al plan un plan de contingencias donde se muestren las posibles actividades o tareas a seguir, en caso de presentarse alguna situación que afecte el proceso de pruebas. Concluyendo, el Plan de Pruebas propuesto cumple con lo establecido por la metodología RUP y la norma IEEE 869.

<b>Total de Aspectos</b>	<b>11</b>
<b>Criterio Valorativo</b>	
Proceden	6
No Proceden	3
Proceden Parcialmente	2
<b>SI/NO</b>	
SI	8
NO	3
<b>Nivel</b>	
5	10
4	1

Tabla 24. Resultados de la aplicación de la lista de chequeo

## **6. Conclusiones**

Los resultados de las primeras pruebas demuestran el éxito, además se cumplen los objetivos planteados en el Plan de Pruebas. El Plan cumple con los requisitos establecidos por normas internacionales y por la metodología de desarrollo aplicada en el proceso de desarrollo del proyecto SIGEP.

En este capítulo, se presenta como se elaboraron los casos de pruebas ejecutados y cuales fueron los resultados obtenidos en la ejecución de la primera prueba parcial. Se realiza un profundo análisis de los resultados, pues a través de este estudio sirve de retroalimentación del proceso y el plan de pruebas.

### CONCLUSIONES

Con la propuesta de solución presentada en la investigación se logró alcanzar el objetivo fundamental: proponer y aplicar un mecanismo de validación a los requisitos, utilizado a la par del desarrollo, que asegure la construcción del producto correcto.

Para conseguir este objetivo se dictaron objetivos mucho más específicos: elevar el conocimiento existente relacionado al tema de las validaciones. Para conseguir este objetivo fue necesario realizar un conjunto de tareas dentro de las cuales se encuentran: investigar conceptos fundamentales relacionados a las pruebas de software, procesos de validación y las Pruebas de Aceptación del Cliente, profundizar en el estudio acerca de las validaciones de los procesos, profundizar en el estudio de los elementos que conforman un plan de Pruebas de Aceptación del Cliente. Esta investigación quedó plasmada en el Capítulo1.

Además otro de los objetivos específicos es: conformar una propuesta de validación de requisitos que se desarrolle a la par de la confección del producto. En la obtención del cumplimiento de este objetivo se realizaron las siguientes tareas de la investigación: definir el conjunto de elementos que conforman las Pruebas de Aceptación del Cliente desde el concepto de llevar el proceso a la par del desarrollo, desarrollar de forma completa un Plan de Pruebas de Aceptación del Cliente. El resultado de la ejecución de las tareas anteriormente mencionadas se muestra en el Capítulo2.

Por último, se aplicó la propuesta final al desarrollo del proyecto SIGEP y se analizaron los primeros resultados que afloran. Entre las tareas que se desarrollaron se encuentran: iniciar su aplicación con el diseño de los Casos de Pruebas correspondientes al alcance definido, recopilar el conjunto de resultados que afloran durante la aplicación del plan en su primera iteración y analizar los resultados y lograr una retroalimentación en el desarrollo del software. La totalidad de las tareas fueron cumplidas y el resultado se encuentra en el Capítulo3.

En conclusión, se logró el cumplimiento del objetivo principal, desarrollando las tareas correspondientes a los objetivos específicos desglosados.

## **RECOMENDACIONES**

Para la mejora y continuación de este trabajo, se recomienda:

- Retroalimentación del Plan de Pruebas de Aceptación del Cliente.
- Utilización de una herramienta de automatización implementada en SIGEP, para el control de las No Conformidades detectadas.
- Automatización del diseño de los Casos de Pruebas.

**BIBLIOGRAFÍA**

- [GONZÁLES, 2002] GONZÁLES, J. *"Las normas de la Calidad del Software"*. España, Addison-Wesley, 2002. p.
- [ITI, 2007] "Testeo de funcionalidad", 2007. [Disponible en:  
[http://squac.iti.upv.es/servicios/testeo/testeo\\_de\\_funcionalidad](http://squac.iti.upv.es/servicios/testeo/testeo_de_funcionalidad)
- [MYERS, 2004] MYERS, G. J. *"The art of Software Testing"*, 2004, 2a. Ed.
- [NOTENBOOM, 2003] NOTENBOOM, B. B. A. E. *"Testing Embedded Software"*, 2003.
- [SCALONE, 2006] SCALONE, L. F. *"Estudio Comparativo de los Modelos y Estándares de Calidad del Software"*. Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional, 2006. p.
- [IEEE, 829] *"IEEE 829: Estándar para la Documentación de las Pruebas de Software"*, 1998. 59.
- [PRESSMAN, 2002] PRESSMAN, R. *"Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico"*. 2002. p.
- [JURISTO, 2006] JURISTO, N., MORENO, A. M., AND VEGAS, S. *"Técnicas de evaluación de software"*, 2006. p.
- [ISO, 12207] *"ISO 12207: Estándar para el Ciclo de Vida del Software"*, 1996. 86.
- [MELÉNDEZ, 2005] MELÉNDEZ, C. *"Plan de pruebas de aceptación"*, 2005. 15.
- [PÚBLICAS, 2004] PÚBLICAS, M. D. A. *"Técnicas y Prácticas"*, 2004. p.
- [IEEE, 1062] *"IEEE 1062: Práctica Recomendada para la Adquisición de Software"*, 1998: 49.
- [GROUP, 2006] Standish Group. *"The Chaos Report"*. Disponible en  
[http://www.standishgroup.com/sample\\_research/chaos\\_1994\\_1.php](http://www.standishgroup.com/sample_research/chaos_1994_1.php) (16 abril 2007)
- [RUP 2003] *"Ayuda del Rational Unified Process"*
- [ISO 8402] *"ISO 8204: Vocabulario de Gestión de la Calidad y Aseguramiento de la Calidad"*, 1986
- [RUIZ, 2006] RUIZ, J. Z. *"Diagnostico Organizacional para la Implantación de los Modelos de Calidad en Pequeñas Empresas de Software"*, 2006.
- .

## **ANEXOS**

### **Anexo A Plan de Pruebas de Aceptación del Cliente**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

Este documento es elaborado con el fin de realizar una definición metodológica de las pruebas de aceptación del cliente del proyecto SIGEP, las cuales se desarrollarán en dos tipos: pruebas de aceptación parcial del cliente finalizando cada iteración; y pruebas de aceptación final del cliente, al efectuarse cada entrega de las versiones correspondientes. Dentro de este plan se definen los artefactos, condiciones necesarias y documentos rectores de la actividad como tal, así como todo lo relacionado a su completo y efectivo cumplimiento.

##### **1.1. Objetivos**

Los objetivos principales de este plan de pruebas son:

- Identificar los principios rectores de las pruebas.
- Identificar los elementos de pruebas y sus prioridades.
- Describir y recomendar la estrategia de las pruebas a ser empleada.
- Definir los artefactos de entrada y salida.
- Definir y describir el flujo de trabajo.
- Establecer los criterios de aceptación.

##### **1.2. Alcance**

Se proponen la ejecución de las pruebas de dos tipos: pruebas de aceptación parciales y final del cliente. El presente plan es aplicable a cualquiera de las pruebas a ejecutar, ya que representa el documento metodológico rector de las antes citadas.

##### **1.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas**

SIGEP: Sistema de Gestión Penitenciaria.

UTASP: Unidad Técnica de Apoyo a Sistema Penitenciario.

DGCP: Dirección General de Servicios Penitenciarios.

#### 1.4. Descripción del sistema

El Sistema de Gestión Penitenciaria (SIGEP) permitirá a los establecimientos penitenciarios (Internados Judiciales, Centros Penitenciarios, Centros de Tratamiento Comunitario) y otras sedes (Coordinaciones Regionales y UTASP), recopilar y controlar la información operativa que se genera en este tipo de centros. Esta solución controlará el tránsito de los privados de libertad por todos los componentes del sistema penitenciario, y en general manejará datos sobre la población penal y auditará los procesos legales para garantizar un cumplimiento justo de la sentencia.

La solución estará diseñada para ofrecer al personal, servicios en línea que faciliten la ejecución de sus tareas. Contar con una base de datos centralizada que soporte toda la información de la institución, permitirá a la dirección estratégica poseer una visión global del sistema y por tanto tomar decisiones en base a una información íntegra y precisa, mejorando el desempeño operacional de la Dirección General de Servicios Penitenciarios.

#### 1.5. Precondiciones

Para lograr unas pruebas exitosas es necesario que se encuentren una serie de condiciones mínimas creadas para su ejecución. Ambas partes tienen responsabilidad con ello. A continuación se relacionan:

***Por parte del cliente:***

- Aseguramiento de los espacios físicos para la realización de las pruebas.
- Coordinación previa y aseguramiento de los especialistas funcionales de los módulos correspondiente (fechas, horas, lugar, cronograma).
- Diseño de Casos de Pruebas.
- Aseguramiento de juegos de datos completos: datos totalmente válidos, inválidos y con casos críticos y/o especiales.

***Por parte del equipo de desarrollo:***

- Aseguramiento del equipamiento físico necesario (puestos de trabajo, servidores, periféricos, conectividad, etc.).

- Plan de Pruebas correspondiente.
- Instalación y configuración del equipamiento, así como de la aplicación.
- Diseño de Casos de Pruebas.

#### 1.6. Estrategia de evolución del plan

El plan será chequeado periódicamente para la realización de los ajustes necesarios, estos previamente acordados y consultados con las partes interesadas.

A continuación se relacionan los representantes de cada una de las partes:

Entidad	Responsable
DGSP	Reynaldo Hidalgo
SIGEP	Julio Serra Santiesteban

## 2. RECURSOS

### 2.1. Roles y responsabilidades

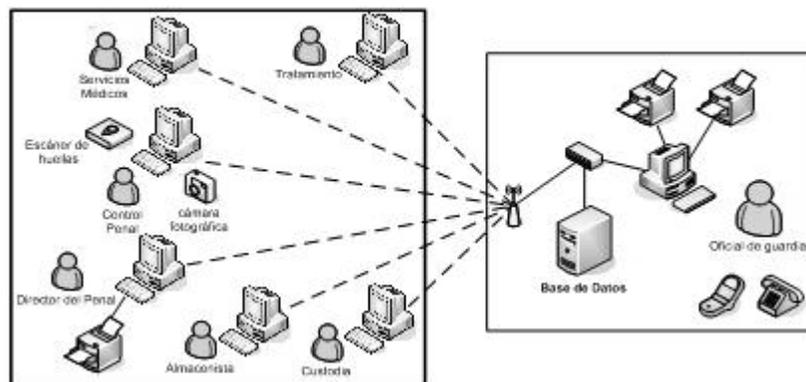
En la siguiente tabla se definen los roles, las responsabilidades específicas y la cantidad mínima recomendada de personal que intervendrá en la ejecución de las pruebas.

Rol	Cantidad mínima recomendada	Responsabilidades específicas
Representante por la parte venezolana	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar las precondiciones correspondientes a la parte</li> <li>• Representar los intereses de la parte venezolana</li> <li>• Controlar el plan de pruebas de aceptación</li> <li>• Coordinar el trabajo de pruebas</li> </ul>
Especialista funcional venezolano	Uno por cada módulo a revisar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar las pruebas a través del software</li> <li>• Realizar peticiones de cambio</li> </ul>
Representante por	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar las precondiciones correspondientes a la parte</li> </ul>

la parte cubana		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar los intereses de la parte cubana</li> <li>• Valorar la significación de una petición de cambio</li> <li>• Supervisar el trabajo de pruebas</li> </ul>
Arquitecto	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar el correcto funcionamiento del equipamiento técnico y del software</li> <li>• Valorar la significación de una petición de cambio</li> <li>• Instruir a todo el equipo de prueba de cómo trabajar con el producto</li> </ul>
Diseñador	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar el correcto funcionamiento del equipamiento técnico y del software</li> <li>• Valorar la significación de una petición de cambio</li> <li>• Instruir a todo el equipo de prueba de cómo trabajar con el producto</li> </ul>
Probador	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar la correcta ejecución de las pruebas</li> <li>• Asegurar el fácil entendimiento entre las partes</li> <li>• Recoger las No Conformidades y las Solicitudes de Cambios</li> <li>• Conformar el Resumen de los Resultados de las Pruebas de Aceptación</li> </ul>
Analista	El respectivo de cada módulo a revisar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar la correcta ejecución de las pruebas</li> <li>• Valorar la significación de una petición de cambio</li> <li>• Conformar el Resumen de los Resultados de las Pruebas de Aceptación</li> <li>• Instruir a todo el equipo de prueba de cómo trabajar con el producto</li> </ul>

## 2.2. Escenarios de pruebas

Durante la realización de las pruebas se tratará de llegar a simular el ambiente más real posible; garantizando un buen nivel de verificación de las funcionalidades de la aplicación. El siguiente gráfico describe la arquitectura organizacional.



**Figura 1 Arquitectura organizacional del escenario de pruebas**

### 2.3. Requisitos de hardware

En la siguiente tabla se establecen los recursos de hardware necesarios para realizar la verificación del sistema. Es recomendable que el ambiente de pruebas simule el entorno de despliegue, reduciendo los accesos y las capacidades de servidores si fuera necesario. La utilización de unos u otros recursos va a estar determinada por el alcance de cada prueba en particular.

Recurso	Cantidad	Tipo
Servidor	1	DL 140 G3
UPS	1	750 VA
Laptop	3	P4 de 2.8GB, 512MB RAM, 40GB HD
PC con sus accesorios	7	HP DC5100 SFF+B10
UPS	7	500 VA
Display LCD	7	HP L1740 Flat Panel Monitor
Impresora	1	Láser B/N HP 1320
Escáner de huella (un dedo)	1	
Escáner	1	HP 5590c
Cámara Fotográfica	1	Digital Cannon A520

Webcam	3	
Switch	1	24 puertos CISCO
Tarjeta de red	7	PCI inalámbrica
Punto de acceso inalámbrico	2	
Print Server inalámbrico	1	
Rack de pared	1	
Outlet RJ45	2	
Patch Cord 1ft	2	
Patch Cord 3ft	2	
Organizador de cable	2	
Patch Panel	1	

#### 2.4. Requisitos de software

En la siguiente tabla se establecen los recursos de software necesarios para realizar la verificación del sistema. Es recomendable que el ambiente de pruebas simule el entorno de despliegue.

Recurso	Cantidad
Linux (workstation)	7
Windows XP	3
Open Office 2.0	7
Microsoft Office 2003 Standard Edition	3
Kaspersky Anti-Virus Personal for Linux	7
Kaspersky Anti-Virus Personal for Windows	3
Adobe Acrobat Reader 5.0	10
Mozilla Firefox 2.0	7

#### 2.5. Artefactos de entrada y salida

##### **Artefactos de entrada:**

- El presente documento

- Proyecto técnico
- Plan de pruebas específico
- Informe de No Conformidades de la prueba anterior
- Informe de Solicitudes de Cambios de la prueba anterior
- Procesos Elementales de Negocio
- Prototipos y sus descripciones
- Manual de Usuario (en las pruebas finales)
- Casos de Pruebas
- Juegos de Datos
- Casos de Uso

**Artefactos de salida:**

- Informe de No Conformidades
- Informe de Solicitudes de Cambios
- Resumen de los Resultados de las Pruebas de Aceptación

2.6. Otros requisitos

No aplicable.

3. ESTRATEGIA DE LAS PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

Durante el desarrollo del software se realizarán varias pruebas de aceptación del cliente: las parciales durante el proceso de desarrollo, al finalizar cada iteración; y la final, al concluir el desarrollo de cada versión del software a entregar. A continuación se especifican cada una de ellas.

3.1. Objetivos generales de las pruebas

Los fines de esta prueba son asegurarse de que los objetivos trazados para la confección del producto previamente definido, así como el producto en si, cumplan con el entregable dado a los clientes. Asegurar el cumplimiento del alcance definido para cada prueba. Detectar la mayor cantidad posible de No Conformidades en el tiempo planificado. Documentar y analizar todos

los detalles y resultados obtenidos. Garantizar que el criterio de aceptación esté dentro del rango de criterios permisiblemente tolerables.

### 3.2. Pruebas de aceptación parcial del cliente (validaciones)

Las pruebas de aceptación parcial del cliente son las encargadas de ir asegurado, paulatinamente y al final de cada iteración, el cumplimiento de los Procesos Elementales del Negocio, los Casos de Uso, los prototipos y lo planteado en el proyecto técnico. El alcance de dichas pruebas deberán ser acordadas con quince días de antelación por parte del equipo de desarrollo.

#### 3.2.1. Fases para la realización de las pruebas

Las pruebas se realizarán de forma manual y se probarán todas las funcionalidades implementadas en el módulo según la metodología del cliente.

Estas pruebas se harán teniendo en cuenta los siguientes pasos:

1. Organización de los escenarios de pruebas y capacitación del equipo de pruebas.
2. Realización de pruebas de funcionalidad.
3. Conciliación de los documentos entregables resultados de las pruebas.
4. Discusión y aprobación del los cambios.
5. Aprobación y firma de los mismos.

#### 3.2.2. Pruebas funcionales

La prueba de funcionalidad se enfoca en requerimientos para verificar que se corresponden directamente a casos de usos o funciones y reglas del negocio. Los objetivos de estas pruebas son verificar la aceptación de los datos, el proceso, la recuperación y la implementación correcta de las reglas del negocio. Este tipo de prueba se basa en técnicas de caja negra que consisten en verificar la aplicación y sus procesos interactuando por medio de la interfaz de usuario y analizar los resultados obtenidos.

#### **Objetivo de la prueba**

Asegurar la funcionalidad apropiada de los módulos, incluyendo el flujo de trabajo, entrada de datos, proceso y recuperación.

### Técnica

Ejecutar cada proceso o función usando datos válidos, no válidos y casos críticos, para verificar lo siguiente:

- ¿Se obtienen los resultados esperados cuando se usan datos válidos?
- ¿Cuando se usan datos no válidos y casos críticos se despliegan los mensajes de error o advertencia apropiados?
- ¿Se aplica apropiadamente cada regla del negocio?

### Criterio de aceptación

Todas las pruebas planificadas se concluyeron. Todos los defectos encontrados han sido debidamente identificados, notificados y trazadas las estrategias pertinentes para su erradicación. Las solicitudes de cambios han sido valoradas y asumidas.

#### 3.2.3. Flujo de trabajo

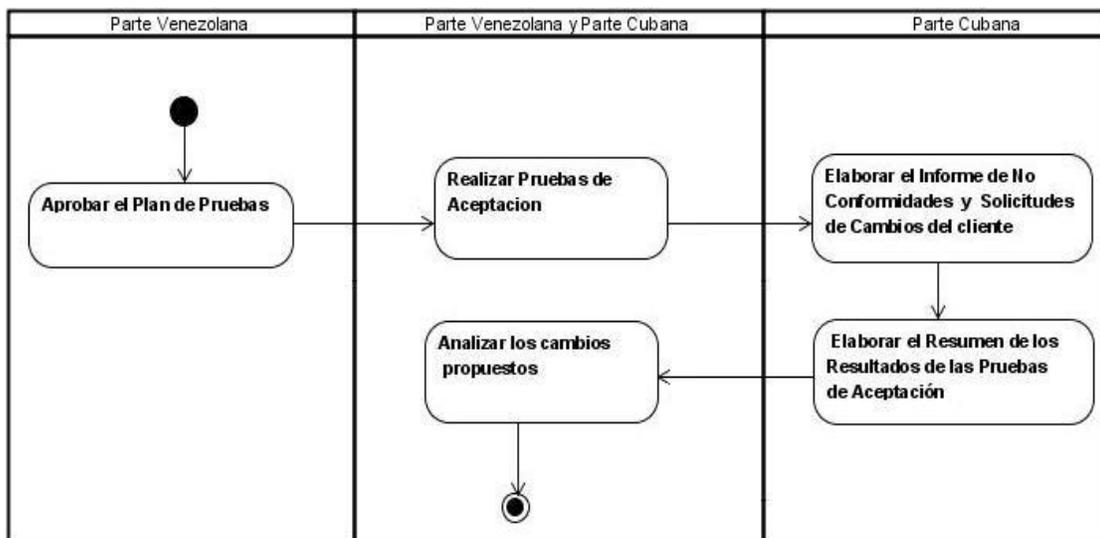


Figura 2 Flujo de trabajo de las pruebas de aceptación parcial del cliente

#### 3.2.4. Descripción del flujo de trabajo

Las pruebas de aceptación parcial del cliente se inician con la aprobación y firma del Plan de Pruebas (que incluye el plan de trabajo detallado, la relación de los datos del personal que intervendrán en las pruebas y la selección de los módulos a probar). De manera opcional se puede asumir el paso donde se introduce a los especialistas funcionales al uso de las funcionalidades de los módulos a probar.

Garantizadas todas las condiciones técnicas y verificadas por la dirección representante de la parte proveedora, se puede dar inicio al desarrollo de las pruebas de los módulos planificados. Para ello, intervienen el Especialista funcional cliente correspondiente y el Probador de forma directa con el software y como apoyo, el resto del equipo de desarrollo, esclareciendo las dudas de las funcionalidades que lo requieran.

Durante las pruebas se verificará el cumplimiento de los Procesos Elementales del Negocio, los Casos de Uso y los prototipos correspondientes validados en la etapa de Captura de Requisitos, así como las funcionalidades de cada uno de los módulos planificados.

Las no conformidades del cliente que surjan durante las pruebas serán recogidas en un Informe de No Conformidades, las cuales serán analizadas con posterioridad por el equipo de desarrollo, donde se clasificará y valorará su respectiva respuesta.

Las solicitudes de cambios que aparezcan serán recolectadas en su respectivo Informe de Solicitudes de Cambio, las cuales serán analizadas y llevadas a la mesa de negociaciones entre ambas partes; las aceptadas y pactadas pasarán a ser nuevos requisitos. Los resultados serán contemplados en el Resumen de los Resultados de las Pruebas y discutidos con las partes interesadas llegando a un acuerdo de aprobación y firma de dicho documento. De esta forma concluye el ciclo de las pruebas de aceptación parcial del cliente, genérico para cualquier caso que se aplique.

#### 3.2.5. Cronograma tipo

El presente cronograma debe ser modificado según la magnitud de la prueba a ejecutar y de las circunstancias que se presenten. La cantidad de días dedicados a la ejecución de las pruebas lo determina el alcance planificado para cada prueba específica.

<b>Días</b>	<b>Actividades</b>	<b>Personal involucrado</b>
1er día	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discusión, conciliación, aceptación y firma del Plan de Pruebas.</li> <li>• Preparación e instalación del equipamiento, así como del software básico.</li> <li>• Inducción a los especialistas funcionales sobre el software a probar (opcional).</li> </ul>	Todos
2do día	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación del software básico.</li> <li>• Verificación de las condiciones previas para el inicio de las pruebas.</li> <li>• Inicio de las pruebas.</li> </ul>	Probador, Especialistas funcionales, Analistas
3er día	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecución de pruebas.</li> </ul>	
4to día	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conformación del Resumen de los Resultados de las Pruebas de Aceptación.</li> </ul>	Probador
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de las No Conformidades y las Solicitudes de Cambio</li> </ul>	Todos
5to día	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discusión y aprobación del Resumen de los Resultados de las Pruebas de Aceptación.</li> </ul>	Todos

### 3.3. Pruebas de aceptación final del cliente

Las pruebas de aceptación final del cliente son las encargadas de asegurar el cumplimiento de los Procesos Elementales del Negocio, los Casos de Uso, lo aceptado en los prototipos y lo planteado en el proyecto técnico.

#### 3.3.1. Fases para la realización de las pruebas

Todas las pruebas se realizarán de forma manual y se probarán todas las funcionalidades implementadas en el módulo según la metodología del cliente.

Estas pruebas se harán teniendo en cuenta los siguientes pasos:

1. Organización de los escenarios de pruebas y capacitación del equipo de pruebas.
2. Realización de pruebas de funcionalidad.
3. Realización de las pruebas de interfaz de usuario.
4. Se realizaran pruebas de regresión para chequear que los errores ya corregidos no se vuelvan a repetir y/o no se dañen funcionalidades que funcionaban correctamente.
5. Se realizarán Pruebas de Seguridad y Control de Acceso con el objetivo de validar la protección de la aplicación sensible a entradas no deseadas.
6. Realizar las pruebas de integridad de los datos y la base de datos.
7. Se realizarán las pruebas de diseño informacional
8. Realizar las pruebas de referencia cruzada
9. Aplicación de la lista de chequeo y los principios de calidad.
10. Conciliación de los documentos entregables resultados de las pruebas, aprobación y firma de los mismos.

#### 3.3.2. Pruebas funcionales

La prueba de funcionalidad se enfoca en requerimientos para verificar que se corresponden directamente a casos de usos o funciones y reglas del negocio. Los objetivos de estas pruebas son verificar la aceptación de los datos, el proceso, la recuperación y la implementación correcta de las reglas del negocio. Este tipo de prueba se basa en técnicas de caja negra que consisten en verificar la aplicación y sus procesos interactuando por medio de la interfaz de usuario y analizar los resultados obtenidos.

**Objetivo de la prueba**

Asegurar la funcionalidad apropiada de los módulos, incluyendo el flujo de trabajo, entrada de datos, proceso y recuperación.

**Técnica**

Ejecutar cada proceso o función usando datos válidos y no válidos, para verificar lo siguiente:

- ¿Se obtienen los resultados esperados cuando se usan datos válidos?
- ¿Cuando se usan datos no válidos se despliegan los mensajes de error o advertencia apropiados?
- ¿Se aplica apropiadamente cada regla del negocio?

**Criterio de aceptación**

Todas las pruebas planificadas se realizaron. Todos los defectos encontrados han sido debidamente identificados.

**3.3.3. Prueba de funcionalidad de la interfaz de usuario.**

Esta prueba verifica que la interfaz de la aplicación proporcione al usuario el acceso y navegación a través de las funciones apropiadas. Además asegura que los objetos presentes en la interfaz de usuario se muestren como se espera y conforme a los estándares establecidos.

Se verificará lo siguiente:

- Navegación a través de todas las funcionalidades, verificar que cada interfaz es amigable al usuario.
- Verificar las funciones de Ayuda.

**Objetivo de la prueba**

Verificar que la navegación a través de los elementos que se están probando reflejen las funciones del negocio y los requerimientos solicitados, de acuerdo a los estándares establecidos, incluyendo las validaciones de los campos, métodos de acceso como los menús y las opciones de ayuda.

**Técnica**

- Crear o modificar pruebas para cada rol verificando la navegación y los estados de los objetos para cada interfaz y cada objeto contemplado dentro de la misma.

**Criterio de aceptación**

Cada interfaz ha sido verificada exitosamente siendo consistente con una versión de referencia o estándar establecido en las listas de chequeo.

3.3.4. Prueba de seguridad y control de acceso

La Prueba de Seguridad y Control de Acceso se enfoca a la seguridad en el ámbito de aplicación, incluyendo el acceso a los datos y a las funciones de negocios asociadas a cada rol de usuario, la cual asegura que, los usuarios solo accedan a los procesos de acuerdo al rol asignado.

**Objetivo de la prueba**

Verificar que un usuario pueda acceder solo a las funciones o datos para los cuales su tipo de rol tiene permiso.

**Técnica**

- Identificar y hacer una lista de cada tipo de usuario y las funciones y datos sobre las que cada tipo tiene permiso.
- Crear pruebas para cada tipo de usuario y verificar cada permiso creando operaciones específicas para cada tipo de usuario.
- Modificar el tipo de usuario y volver a ejecutar las pruebas para los mismos usuarios. En cada caso, verificar que las funciones o datos adicionales están correctamente disponibles o sean denegados.

**Criterio de aceptación**

Para cada tipo de rol, las funciones y datos apropiados de la aplicación están disponibles y todas las operaciones funcionan como se espera y se ejecutan las pruebas de funcionalidad de la aplicación.

3.3.5. Prueba de integridad de los datos y la base de datos

**Objetivo de la prueba**

Asegurar que los métodos y procesos de acceso a la base de datos funcionan correctamente y sin corromper datos.

**Técnica**

- Revisar los métodos o procesos de acceso a la base de datos con datos válidos y no válidos.
- Inspeccionar la base de datos para asegurarse de que se han guardado los datos correctos, que todos los eventos de la base de datos ocurrieron correctamente, o repasar los datos devueltos para asegurar que se recuperaron datos correctos por la vía correcta.

**Criterio de aceptación**

Todos los métodos y procesos de acceso a la base de datos funcionan como fueron diseñados y sin datos corruptos.

**Consideraciones especiales**

La prueba requiere un entorno de administración del Sistema de Gestión de Base de Datos o controladores para ingresar o modificar información directamente en la base de datos.

Los procesos deben ser invocados manualmente.

Se deben usar bases de datos con una cantidad pequeña de información para aumentar la facilidad de inspección de los datos y para verificar que no sucedan eventos no aceptables.

### 3.3.6. Prueba de diseño informacional

#### **Objetivo de la prueba**

Verificar que el diseño de la interfaz y de los reportes entre los diferentes módulos que componen al sistema mantenga las mismas pautas de diseño gráfico.

#### **Técnica**

A partir de la definición de las pautas del diseño informacional aplicados al sistema, chequear que estas se cumplan en todos los módulos. Se deberá considerar el cumplimiento de aspectos tales como:

- Color
- Tipo y tamaño de la letra tanto para la entrada de datos como para la salida de los mismos.
- Similitud en el diseño gráfico y distribución de los componentes en las interfaces y reportes.
- Contenido de los mensajes que emite la aplicación para eventos como: errores, alertas, información, ayudas, etc.

Se visualizarán las interfaces de los diferentes módulos para realizar las comparaciones, de igual forma se imprimirán los reportes para su chequeo.

#### **Criterio de aceptación**

Que se cumplan las pautas establecidas.

### 3.3.7. Prueba de referencia cruzada

Los flujos que conllevaron a no conformidades detectadas en un módulo serán ejecutados en el resto de los módulos para ver la reacción de este.

#### **Objetivo de la prueba**

Verificar que los componentes genéricos implementados para su uso en todos los módulos funcionen correctamente, para ello se deberá realizar una lista de dichos componentes especificando la funcionalidad que implementa para poder aplicar las pruebas.

### Técnica

- Al detectarse un error en una funcionalidad de un módulo y que pudiera haber sido implementado en cualquiera de los restantes se tomaran las condiciones bajo las cuales ocurrió el mismo y se repetirá en el resto de los módulos para comprobar si este es general a todo el sistema.

### Criterio de aceptación

Que las reacciones en los demás módulos sean positivas y no provoquen errores.

#### 3.3.8. Flujo de trabajo

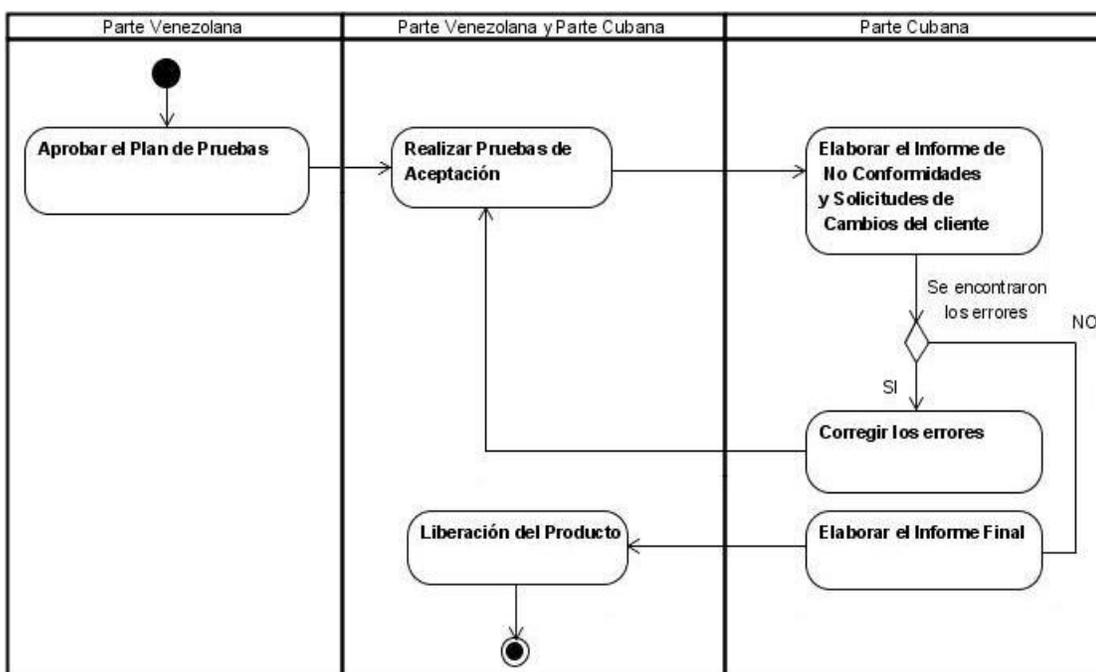


Figura 3 Flujo de trabajo de las pruebas de aceptación final del cliente

### 3.3.9. Descripción del flujo de trabajo

Las pruebas de aceptación final del cliente se inician con la aprobación y firma del Plan de Pruebas (que incluye el plan de trabajo detallado, la relación de los datos del personal que intervendrán en las pruebas y la selección de los módulos a probar). De manera opcional se puede asumir el paso donde se introduce a los especialistas funcionales al uso de las funcionalidades de los módulos a probar.

Garantizadas todas las condiciones técnicas y verificadas por la dirección representante de la parte proveedora, se puede dar inicio al desarrollo de las pruebas de los módulos planificados.

Para ello, intervienen el Especialista funcional cliente correspondiente y el Probador de forma directa con el software y como apoyo, el resto del equipo de desarrollo, esclareciendo las dudas de las funcionalidades que lo requieran.

Durante las pruebas se verificará el cumplimiento de los Procesos Elementales del Negocio, los Casos de Uso y los prototipos validados, así como las funcionalidades de cada uno de los módulos.

Las no conformidades del cliente que surjan durante las pruebas serán recogidas en un Informe de No Conformidades, las cuales serán analizadas y valorada su solución, que le será asignada al equipo de desarrollo para ser ejecutada. La respuesta se realiza de manera inmediata, brindando una nueva solución al cliente.

Las solicitudes de cambios que aparezcan serán recolectadas en su respectivo Informe de Solicitudes de Cambio, las cuales serán analizadas y llevadas a la mesa de negociaciones entre ambas partes; las aceptadas y pactadas pasarán a ser nuevos requisitos.

Al concluir cada ciclo, se reiniciará con una nueva revisión de la aplicación, partiendo de las No Conformidades pendientes a solución y de las solicitudes aceptadas, verificándose la solución dada y la integridad del sistema.

Terminada la revisión se elabora un informe final sobre el resultado de las pruebas y se libera el producto a través de un Acta de Aceptación.

### 3.4. Acción de recolección y valoración de no conformidades y solicitudes de cambio

Al finalizar cada jornada diaria de pruebas se recogerán las no conformidades que hayan surgido en el día, las cuales se clasificarán y se le dará el seguimiento establecido por el flujo de trabajo.

Igualmente se procederá a documentar todas las solicitudes de cambios, las cuales se someterán a un proceso de valoración y negociaciones con el cliente.

Todos estos resultados serán registrados.

### 3.5. Aprobación de la documentación

Entidad	Responsable
DGSP	Reynaldo Hidalgo
SIGEP	Julio Serra Santiesteban

## 4. CRONOGRAMA GENERAL

En el presente se plasma el cronograma pactado por el proyecto, donde se resalta el momento de las pruebas.

### SIGEP Etapa I

Actividades	Duración	Comienzo
<b>SIGEP v1.0 Control Penal</b>	<b>26 semanas</b>	<b>26/03/07</b>
Iteración 1	6 semanas	26/03/07
<b>Validación 1</b>	<b>1 semanas</b>	<b>07/05/07</b>
Iteración 2	5 semanas	07/05/07
<b>Validación 2</b>	<b>1 semanas</b>	<b>11/06/07</b>
Puesta a punto	3 semanas	11/06/07
Piloto v1.0	12 semanas	02/07/07
Puesto a punto piloto	12 semanas	02/07/07
<b>SIGEP v1.1 Custodia</b>	<b>15 semanas</b>	<b>11/06/07</b>
Iteración 3	6 semanas	11/06/07
<b>Validación 3</b>	<b>1 semanas</b>	<b>23/07/07</b>
Puesta a punto	3 semanas	30/07/07
Piloto v1.1	5 semanas	20/08/07
Puesto a punto piloto	5 semanas	20/08/07

<b>SIGEP v1.2 Tratamiento y Salud</b>	<b>15 semanas</b>	<b>23/07/07</b>
Iteración 4	6 semanas	23/07/07
<b>Validación 4</b>	<b>1 semanas</b>	<b>03/09/07</b>
Puesta a punto	3 semanas	10/09/07
Piloto v1.2	5 semanas	01/10/07
Puesta a punto piloto	5 semanas	01/10/07
<b>Prueba de Calisoft v1.0 y v1.1</b>	<b>3 semanas</b>	<b>24/09/07</b>
Puesta a punto Calisoft	5 semanas	24/09/07
<b>Prueba de Calisoft v1.2</b>	<b>3 semanas</b>	<b>05/11/07</b>
Puesta a punto Calisoft	5 semanas	05/11/07

## 5. CRITERIOS ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO Y EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS

Durante el período que se desarrollen las pruebas surgen una serie de inquietudes por parte del cliente, las cuales se clasificarán en No Conformidades y Solicitudes de Cambios. Las No Conformidades se definen como todos aquellos problemas o inquietudes que surjan debido al incumplimiento, ya sea parcial o total, de la implementación de un requisito o parte de él, así como de un elemento o parte de él; en cualquiera de los casos debe encontrarse previamente pactado.

Las Solicitudes de Cambios son todas aquellas inquietudes que surgen y no se encuentran como requisitos o elementos pactados. En este caso, se valorará su inclusión o no dentro de la solución; siempre entre ambas partes, ya que se requiere de una completa negociación.

Durante las pruebas de aceptación final del cliente, por cada uno de los módulos definidos en las etapas, se emitirá el documento Acta de Aceptación, el cual será debidamente firmado por las partes interesadas.

### 5.1. Criterios de aceptación

Durante el desarrollo de cada tipo de pruebas se debe tener en cuenta cuales serán los criterios límites de aceptación. En la siguiente tabla los definimos:

Tipo de Pruebas de Aceptación	Criterio de aceptación para las No Conformidades	Criterio de aceptación para las Solicitudes de Cambios
Parcial	Ilimitada; el principal objetivo es detectar el mayor número en este tipo de pruebas.	Ilimitada; el cliente puede emitir todas las que desee, luego serán negociadas por ambas partes.
Total	Si su solución no es inmediata, no deben excederse de 5.	Ilimitada; el cliente puede emitir todas las que desee, luego serán negociadas por ambas partes.

## 5.2. Clasificaciones de las No Conformidades

Como resultado de las pruebas de aceptación, cada No Conformidad, deberá ser analizada en aras de ser clasificada para lograr mejores análisis y control del estado de cada módulo.

Las clasificaciones propuestas se han agrupado en básicas y operativas: las primeras se utilizarán siempre en todas las pruebas a celebrar, las segundas serán utilizadas según las condiciones de las pruebas lo ameriten.

El grupo de las básicas son: Criterio valorativo, Grado de la No Conformidad y Alcance de la No Conformidad. Las operativas son: Estatus, Nivel crítico y Nivel de dificultad de la solución.

### Criterio Valorativo

La clasificación hace referencia a la categorización que le puede conferir el equipo de desarrollo a cada No Conformidad emitida por parte del cliente.

Criterio valorativo	Descripción
<b>Procede</b>	Inconformidad encontrada y es positiva a los efectos del equipo de desarrollo.
<b>No Procede</b>	Inconformidad que es considerada no positiva a los efectos del equipo de desarrollo.

### Tipo de No Conformidad

La presente clasificación agrupa las No Conformidades por la naturaleza de su surgimiento, ya sea porque el requisito o elemento no se tuvo en cuenta, no se realizó de forma completa o se desarrolló de forma equivocada.

Tipo de No Conformidad	Descripción
<b>Incumplido</b>	Referido al hecho de que no se realizó nada de lo pactado con respecto a lo señalado, ya sea un requisito o un elemento.
<b>Incompleto</b>	Referido al hecho que la realización de lo señalado ha sido parcial, ya sea un requisito o un elemento.
<b>Erróneo</b>	Referido al hecho de que supuestamente se realizó lo pactado, pero lo conformado no responde a ninguna de las necesidades del cliente, siendo equivocada la solución presentada, puede referirse a un requisito o elemento.

#### **Alcance de la No Conformidad**

La No Conformidad puede estarse referenciándose a un requisito o a un elemento en particular, entonces es importante tener bien definido el alcance de cada No Conformidad, causa por la que aparece la presente clasificación.

Alcance de la No Conformidad	Descripción
<b>Requisito Mal Planteado</b>	No conformidad encontrada que demuestra que no se ha planteado de forma correcta un requisito determinado.

<b>Elementos con Problemas</b>	No conformidad encontrada que demuestra la existencia de un elemento específico dentro de la solución, que no posee las características apropiadas e influye en lo pactado; puede ser de funcionalidad, diseño, etc.
--------------------------------	--

### Estatus

La No Conformidad puede poseer una serie de estados por las que transitan y debe ser clasificada dado el momento que se analicen.

<b>Estatus</b>	<b>Descripción</b>
<b>No Resuelta</b>	Inconformidad No resuelta.
<b>Resuelta</b>	Inconformidad Resuelta.
<b>Pendiente</b>	Inconformidad Pendiente por parte del cliente.
<b>Reincidencia</b>	Inconformidad Reincidente en la falla.

### Nivel crítico

La presente clasificación se referencia al grado de impacto que posee la No Conformidad para el cliente cuando aparece en el producto, así como lo reincidente que puede ser.

<b>Nivel crítico</b>	<b>Descripción</b>
<b>Baja</b>	No conformidad leve y sencilla, que aparece en un reducido número de veces y no influye en nada de las funcionalidades de la solución. Errores ortográficos, desacuerdo en mensajes, colores, etc.
<b>Media</b>	No conformidad de un impacto medio dentro de las funcionalidades de la solución o de reincidente aparición. La presente no interrumpe el funcionamiento del módulo ni impacta en el proceso, pero si podría afectarlo de alguna forma. Validaciones de campos, generación de reportes, etc.

<b>Alta</b>	No conformidad de un considerable impacto en la solución o muy reincidente. Afecta el proceso del negocio, o impide el correcto comportamiento de la funcionalidad.
-------------	---

### Nivel de dificultad de la solución

La presente clasificación se referencia al grado de complejidad que representa para el equipo de desarrollo su posible solución.

Nivel de dificultad	Descripción	Ejemplo
<b>Bajo</b>	Su solución es ligeramente sencilla. Efectos no significativos en la funcionalidad y usabilidad del sistema. Errores de forma. (Amigabilidad del sistema).	No conformidad de algún aspecto de documentación o diseño; algo superficial del sistema. Palabra mal escrita o desacuerdo en el lenguaje, falta de datos en nomencladores.
<b>Media</b>	Su solución posee algún tipo de complejidad. La funcionalidad del sistema no está afectada hasta tal punto que el sistema no puede emplearse.	Validaciones de campos, fechas, etc. Errores en los reportes.
<b>Alto</b>	Su solución es compleja, implicando gran cantidad de tiempo y esfuerzo. El sistema se detiene y no puede avanzar.	Genera error al guardar una transacción de negocio.

### 5.3. Clasificaciones de las Solicitudes de Cambios

Durante las pruebas de aceptación surgen un número considerable de Solicitudes de Cambios, ellas deben ser analizadas de conjunto por ambas partes para poder determinar cuales se

asumen para la solución software. Es de vital importancia su clasificación para poder valorar con mayor certeza lo que implica para ambas partes su aceptación.

### **Criterio Valorativo**

La clasificación hace referencia a la categorización que le puede conferir el equipo de desarrollo a cada Solicitud de Cambio emitida por parte del cliente en dependencia de las negociaciones que se realicen. Es válido aclarar que una solicitud podría cambiar de estado en dependencia de las decisiones que se tomen.

<b>Criterio valorativo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Procede</b>	Solicitud de cambio emitida por el cliente y aceptada por parte del equipo de desarrollo.
<b>No Procede</b>	Solicitud de cambio emitida por el cliente y rechazada por parte del equipo de desarrollo.

### **Alcance de la Solicitud de Cambio**

La presente clasificación se plantea sobre el campo que hace referencia la solicitud, ya que puede estar relacionada a un requisito, un elemento de funcionalidad o de interfaz.

<b>Alcance de la Solicitud de Cambio</b>	<b>Descripción</b>
<b>Nuevo Requisito</b>	Solicitud que implica plantearse un nuevo requisito en la solución pactada.
<b>Modificación de Requisito</b>	Solicitud que implica modificar un requisito en la solución pactada.
<b>Nuevo Elemento</b>	Solicitud que implica plantearse el desarrollo de algún nuevo elemento. Ejemplo: datos de nomencladores, mensajes.
<b>Modificación de Elementos</b>	Solicitud que implica modificar un elemento.

	Ejemplo: validaciones realizadas que se solicitan cambiar y viceversa.
<b>Modificación de Elementos de Interfaz</b>	Solicitud que implica modificación de algunos elementos del diseño de la interfaz de usuario: mensajes, texto, color, posición, etc.

### Nivel de dificultad de solución

La presente clasificación se refiere al grado de complejidad que representa para el equipo de desarrollo su posible solución.

Nivel de dificultad	Descripción	Ejemplo
<b>Bajo</b>	Su solución es ligeramente sencilla. Efectos no significativos en la funcionalidad y usabilidad del sistema. Errores de forma. (Amigabilidad del sistema).	No conformidad de algún aspecto de documentación o diseño; algo superficial del sistema. Palabra mal escrita o desacuerdo en el lenguaje, falta de datos en nomencladores.
<b>Media</b>	Su solución posee algún tipo de complejidad. La funcionalidad del sistema no está afectada hasta tal punto que el sistema no puede emplearse.	Validaciones de campos, fechas, etc. Errores en los reportes.
<b>Alto</b>	Su solución es compleja, implicando gran cantidad de tiempo y esfuerzo. El sistema se detiene y no puede avanzar.	Genera error al guardar una transacción de negocio.

#### 5.4. Evaluación de las pruebas

Una vez concluido el periodo de pruebas se realizará la evaluación de la misma siendo aprobada si se cumplen los siguientes criterios:

1. Asistencia y puntualidad por parte del equipo de probadores en un 80 por ciento. Para lograr esto se chequeara diariamente la asistencia mediante el registro de asistencia al laboratorio.
2. Cumplimiento del plan de pruebas de aceptación y en especial del flujo de trabajo descrito

La evaluación quedará reflejada en el documento "Resumen de los Resultados de las Pruebas de Aceptación" y el mismo será elaborado y aprobado por los representantes del proyecto SIGEP de conjunto con la parte venezolana.

Principios básicos definidos por el cliente y SIGEP para la realización de las pruebas

#### 1. DEFINICIÓN DE RESPONSABILIDADES.

Para la definición de la participación y responsabilidades de los que intervienen en el Proceso de las Pruebas de Aceptación, hay que tener en cuenta tres aspectos fundamentales:

- Los desarrolladores del software no deben interferir en el Proceso de Prueba; pero deben participar en carácter de observadores, facilitando la familiarización del usuario con la aplicación.
- El software debe ser "puesto a salvo" de extraños o personas que no comprendan, ni tengan nada que ver con el Negocio que modela, que puedan probarlo de forma inadecuada.
- Las personas que probarán el sistema deben tener un conocimiento de los procesos a comprobar, y del mecanismo a seguir para realizar una correcta revisión de sus funcionalidades, desde uno u otro punto de vista.
- Los probadores deben aportar al proceso los casos de pruebas necesarios para lograr transitar por todas y cada una de las partes de la aplicación y probar cada una de sus funcionalidades

#### 2. EQUIPO A INTERVENIR EN LAS PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO.

Equipo de calidad del proyecto SIGEP: Personal perteneciente al equipo de calidad de SIGEP

- Especialista en pruebas

- Diseñadores de pruebas
- Probadores

Equipo de desarrollo del proyecto SIGEP: Personal perteneciente al equipo de desarrollo de SIGEP

- Arquitecto
- Diseñador
- Analista

Personal de la parte venezolana:

- Especialistas Informáticos
- Especialistas Funcionales

### 3. OTROS TEMAS A TENER EN CUENTA EN LAS PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO.

La participación de los involucrados debe tener un carácter obligatorio para evitar la existencia de dudas en el proceso seguido y lograr la conformación de un documento único resultado del proceso de pruebas no de las partes involucradas por separado.

Para la Aceptación del Producto, se presentan los elementos que lo componen, tanto los que son necesarios para la correcta verificación de las funcionalidades indicadas en su descripción, como los que acompañarán al software en su implantación y utilización por los usuarios.

Por tanto para las Pruebas que se llevarán a cabo, se creará un escenario que debe contar con la correcta implantación de la configuración que será usada finalmente en su entorno usuario (hasta el marco en que sea posible), una versión de la aplicación Liberada para su presentación ante los Clientes y Usuarios finales, y una documentación que presente la información necesario para poder usar el producto.

## ANEXO B

*Primera Jornada de Trabajo. 9 de mayo de 2007*

*Informe de No Conformidades*

No.	Ubicación	No Conformidad (NC)	Criterio Valorativo	Tipo de la No Conformidad	Alcance de la No Conformidad	Estatus	Nivel crítico	Nivel de dificultad
1	Verificar identidad	No se muestra la cédula registrada en Datos Personales	Procede	Incumplido	Elementos con Problemas	No Resuelta	Baja	Bajo
2	Direcciones	La fecha de "Reside desde" permite incluir una anterior a la fecha de nacimiento	Procede	Erróneo	Elementos con Problemas	No Resuelta	Media	Bajo

Tabla 24. Informe de No Conformidades

*Informe de Solicitud de Cambio*

No.	Ubicación	Solicitud de Cambio (SC)	Criterio Valorativo	Alcance de la Solicitud de Cambio	Nivel de dificultad
1	Datos Personales	Quitar el componente que permite decidir si la nacionalidad es adquirida u ordinaria. Solo se permite agregar nacionalidades adquiridas	Procede	Modificación de Requisito	Media

2	Señas Particulares	Agregar lunares como tipo de señas particulares	Procede	Nuevo Elemento	Bajo
3	Señas Particulares	El punto de la seña particular que se visualice en Linux	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Media
4	En toda la aplicación	Cuando la aplicación corra sobre Linux, las opciones de Captura Huellas y Fotos deben encontrarse deshabilitadas	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo
5	Reseña fotográfica	Deshabilitar el botón de Nueva reseña cuando se esté tomando la fotografía	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo
6	Datos Personales	Agregar las religiones: evangélico, mormón, judío, jesuita	Procede	Nuevo Elemento	Bajo
7	Ficha de control	Pluralizar la palabra nombre (nombres)	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo
8	Datos Personales	Incluir todas las nacionalidades	Procede	Nuevo Elemento	Bajo
9	Otros Nombres	Quitar la cédula como campo obligatorio	Procede	Modificación de Elementos	Bajo
10	Reseña fotográfica	Incluir de forma obligatoria las cuatro fotos	Procede	Modificación de Elementos	Bajo
11	Pantalla de Inicio	Personalizar la pantalla de Inicio, dándole la bienvenida al usuario logeado	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo
12	Señas Particulares	Agregar amputado como seña particular	Procede	Nuevo Elemento	Bajo
13	Identificación	Agregar en una lista desplegable a CICPC como órgano de verificación de la	Procede	Nuevo Requisito	Bajo

		identidad			
14	Identificación - Verificar la identidad	Que permita introducir una cédula de extranjeros	Procede	Modificación de Elementos	Bajo
15	Toda la aplicación	Separar los botones de las pantallas para una mejor visualización	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo
16	Toda la aplicación	Cambiar Cerrar por Cerrar Expediente	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo
17	Toda la aplicación	Diferenciar la pestaña contenedora de otras pestañas	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo
18	Toda la aplicación	Diferenciar el tipo de letra entre las etiquetas y el texto editable	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo
19	Menú central	Cambiar el nombre del menú Expediente por uno más apropiado	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo
20	Toda la aplicación	Aprovechar mejor el área superior de la aplicación	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo
21	Otros nombres	No permite introducir datos si el individuo tiene un solo apellido	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo
22	Toda la aplicación	Centrar el diseño del sitio	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo
23	Ficha de control	Cambiar el formato de las fechas dd/mm/aa	Procede	Modificación de Elementos	Bajo

Tabla 25. Informe de Solicitudes de Cambio

**ANEXO C*****Primera Jornada de Trabajo. 10 de mayo de 2007***

**Informe de No Conformidades**

Ubicación	No Conformidad (NC)	Criterio Valorativo	Tipo de la No Conformidad	Alcance de la No Conformidad	Estatus	Nivel de crítico	Nivel de dificultad
Datos Personales	Al encontrarse un error, mostrar un mensaje	Procede	Incumplido	Elementos con Problemas	No Resuelta	Media	Bajo
Datos Personales	Permite introducir caracteres especiales en Apodo, Alias, Banda, Lugar de Nacimiento	Procede	Erróneo	Elementos con Problemas	No Resuelta	Media	Bajo
Otros nombres	Cuando se cancele debe limpiar los campos	Procede	Incumplido	Elementos con Problemas	No Resuelta	Baja	Bajo
Datos Personales, Otros nombres	No permite la entrada de una ñ mayúscula	Procede	Erróneo	Elementos con Problemas	No Resuelta	Media	Bajo
Rasgos Físicos	Permite graduar peso y estatura negativos	Procede	Erróneo	Elementos con Problemas	No Resuelta	Media	Bajo

Tabla 26. Informe de No Conformidades

**Informe de Solicitudes de Cambio**

No.	Ubicación	Solicitud de Cambio (SC)	Criterio Valorativo	Alcance de la Solicitud de Cambio	Nivel de dificultad
1	Datos Personales	Lo requerido mínimo debe ser Primer Nombre y Primer Apellido	Procede	Modificación de Elementos	Bajo
2	Datos Personales	Agrupar los campos por tipos, el caso de datos relacionados al nacimiento	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo
3	Toda la aplicación	Señalar cuales son los campos obligatorios con un asterisco	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo
4	Datos Personales	Agregar una advertencia a la hora de ingresar un individuo, si es menor de edad	Procede	Nuevo Elemento	Bajo
5	Identificación	Quitar la pestaña como obligatoria y ubicarla como una funcionalidad (similar a Otros Nombres)	Procede	Modificación de Requisito	Media
6	Señas Particulares	Especificar el tipo de seña con una figura más sugerente	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo
7	Señas Particulares	Ubicar un valor nulo por defecto en la lista desplegable de Tipo de Seña	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo
8	Rasgos Físicos	Cambiar la unidad de medida de la estatura de	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo

		cm a m			
9	Direcciones	Cambiar el orden de los datos de las direcciones	Procede	Modificación de Requisito	Bajo
10	Datos Personales	En el campo de Tipo de Documento de Identidad agregar "Indocumentado" y deshabilitar el campo número	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo
11	Buscador	Permitir imprimir la ficha de control	Procede	Nuevo Requisito	Media
12	Rasgos Físicos	Agregar un botón cerrar en la ampliación de las imágenes	Procede	Modificación de Elementos de Interfaz	Bajo

Tabla 27. Informe de Solicitudes de Cambio

**GLOSARIO**

Calidad: Satisfacción de las necesidades del cliente.

Cliente: Persona, organización o grupo de personas que encargan la construcción de un producto software.

Proceso: secuencia de actividades que tienen un marcado inicio y fin.

Lista de Chequeo: una serie de aspectos que se utilizan para comprobar un producto o proceso.

Pruebas de Software: son el proceso de ejecución de un programa con la intención de descubrir un error.

Pruebas de aceptación: son las pruebas realizadas por el cliente para validar el software.

Caso de Prueba: Especificación de cómo probar el sistema, incluyendo la entrada, salida y condiciones bajo las cuales de prueba.

Falla: error en el funcionamiento de un sistema.

No Conformidad: un error o falla detectado en una funcionalidad que está pactado con el cliente.

Solicitud de Cambio: sustitución o transformación que se realiza a un elemento de configuración.

Usuario: Persona encargada de utilizar el sistema, obteniendo algún beneficio.

Validación: no es más que verificar que un producto determinado cumple con los requisitos que fueron pactados con el cliente.