



Paquete de reportes para el Módulo de Reportes del Sistema Único de Identificación Nacional

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

Autor: Michel Álvarez Ibarra

Tutores: MsC. Ing. Liudnet Caballero Duboy

MsC. Ing. Erick de la Vega García

La Habana, 5 de diciembre de 2012

*“La soberanía del hombre está oculta en la dimensión de sus
conocimientos”.*

Sir Francis Bacon.

Declaración de Autoría

Declaro ser autor de este trabajo y autorizo a la Universidad de la Ciencias Informáticas y a la Dirección de Informática y Comunicaciones del Ministerio del Interior a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los ___ días del mes ___ del 2012.

Firma del Autor

Michel Álvarez Ibarra

Firma del Tutor

MsC. Liudnet Caballero Duboy

Firma del tutor

Msc. Erick de la Vega García

Dedicatoria

A mis padres:

Por creer en mí y por sacarme adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Esto va por ustedes.

Agradecimientos

A mi hermano que me dio su ejemplo y compartió su experiencia conmigo para que no chocara cayera en los mismos huecos, aunque estas lejos, a pesar de la distancia siempre estás conmigo.

A mi hermana por quererme y apoyarme mucho todo este tiempo.

A mis abuelos, los que están y los que no están, esto es para ustedes también.

A mis tutores, muchas gracias.

A mi novia por quererme mucho y estar a mi lado en las buenas y en las malas.

A mis suegros, los mejores del mundo gracias acogerme como uno más de su familia.

A toda mi familia, no digo nombre porque son muchos.

A mi amiga Raisa que me brindó su hombro en el momento que lo necesitara.

A mi amiga Onaibis que estando lejos fue siempre una excelente amiga.

A mis amigos de la UCI por su ayuda y por todos esos momentos que nunca olvidaré.

A mis amigos del barrio.

A todos los que de una forma u otra hicieron posible que este sueño se cumpliera, gracias.

Resumen

La Dirección de Identificación y Registro (DIR) perteneciente al Ministerio del Interior (MININT) se encarga de realizar todos los procesos de identificación de Cuba. En tal sentido, una de las actividades fundamentales que realiza es la obtención de reportes estadísticos que permite el análisis de la información por parte de directivos.

Actualmente estos informes se realizan de forma manual con la herramienta Microsoft Excel, resultando un trabajo engorroso debido a la gran cantidad de información que se maneja y con el riesgo de cometer errores a la hora de introducir la información de forma manual. Son utilizados también, en menor medida, sistemas informáticos, pero estos no cumplen con las necesidades de información existentes, ya que son lentos y los informes que generan están sobrecargados de datos, por lo que el análisis de la información para la toma de decisiones fundamentada se torna más difícil.

Por lo anteriormente expuesto, el presente trabajo tiene como objetivo implementar un Paquete de Reportes en el Módulo de Reportes del Sistema Único de Identificación Nacional para contribuir a la toma de decisiones utilizando tecnologías de punta como Visual Studio 2010 para el desarrollo y *Crystal Reports* para la creación de reportes.

El Paquete de Reportes permitirá analizar la información de una forma eficiente ya que los funcionarios de la Dirección de Identificación y Registro dispondrán de informes claros y precisos facilitando la toma de decisiones fundamentada. Se pondrá a disposición de los funcionarios, una herramienta rápida, eficaz y sencilla para el control de los trámites que se llevan a cabo en estas oficinas, permitiendo el ahorro de recursos materiales, de tiempo y capital humano.

Palabras clave: análisis de la información, reportes, toma de decisiones.

Índice

Tabla de ilustraciones	8
Introducción	9
Capítulo 1: Fundamentación Teórica	13
1.1 Análisis de los conceptos referentes al problema	13
1.2 Análisis de reportes en sistemas de identificación de personas.....	13
1.3 Análisis de indicadores para el SUIN	19
1.4 Ambiente de Trabajo.....	22
1.5 Conclusiones	28
Capítulo 2: Características del Sistema	30
Análisis crítico de la situación actual	30
2.1 Propuesta de solución	33
2.2 Especificación de Requisitos	34
Requisitos funcionales	34
Descripción de los requisitos funcionales.....	35
2.3 Requisitos no funcionales	38
2.4 Conclusiones	39
Capítulo 3: Implementación y Prueba	40
3.1 Arquitectura de funcionamiento	40
3.2 Procesode creación de los reportes.....	41
Descripción del proceso de creación de reportes.....	41
3.3 Selección de las entidades para las consultas.....	42

3.4	Creación de consultas SQL para los reportes	43
	Comandos, operadores y funciones usadas en el Paquete de Reportes.(27)	43
	Consultas SQL del Paquete de Reportes.....	44
3.5	Diseño de los reportes	48
3.6	Cargar los reportes en el Módulo de Reportes.....	50
3.7	Diseñar los formularios de captura de parámetros	52
3.8	Estándares de codificación	53
3.9	Rendimiento de los reportes en Crystal Reports para Visual Studio .Net.....	55
3.10	Modelo de datos	56
	Descripción de las entidades fundamentales	58
3.11	Diagrama de Componentes	59
3.12	Diagrama de Despliegue	60
3.13	Interfaces del Paquete de Reportes.....	60
3.14	Pruebas	62
3.15	Conclusiones	67
	Conclusiones Generales	68
	Recomendaciones	69
	Bibliografía	70
	Glosario de Términos	73

Tabla de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1. EJEMPLOS DE REPORTES DEL SACIRP.....	16
ILUSTRACIÓN 2. CICLO DE VIDA DE MSF FOR CMMI: FUENTE MSDN.....	24
ILUSTRACIÓN 3. FLUJO DEL PROCESO ACTUAL.....	31
ILUSTRACIÓN 4. REPORTE EN EXCEL USADO EN LA DIR.	32
ILUSTRACIÓN 5. PROPUESTA DE SOLUCIÓN.	33
ILUSTRACIÓN 6. PIU POBLACIÓN GENERAL ATENDIDA.	37
ILUSTRACIÓN 7. ARQUITECTURA DE FUNCIONAMIENTO	40
ILUSTRACIÓN 8. FLUJO DEL PROCESO DE CREACIÓN DE REPORTES.	41
ILUSTRACIÓN 9. TABLA DE DEFINICIÓN DE REPORTES CORRESPONDIENTE A POBLACIÓN GENERAL ATENDIDA	42
ILUSTRACIÓN 10. PARTE 1 DE LA CONSULTA	45
ILUSTRACIÓN 11. PARTE 2 DE LA CONSULTA	46
ILUSTRACIÓN 12. PARTE 3 DE LA CONSULTA.	47
ILUSTRACIÓN 13. PLANTILLA PARA EL DISEÑO DE LOS REPORTES.....	49
ILUSTRACIÓN 14. DISEÑO DEL REPORTE POBLACIÓN GENERAL ATENDIDA.....	50
ILUSTRACIÓN 15. MÓDULO DE REPORTES DEL SUIN.....	51
ILUSTRACIÓN 16. DISEÑADOR DE FORMULARIO DE CAPTURA DE PARÁMETROS.	52
ILUSTRACIÓN 17. MODELO DE DATOS USADOS EN EL PAQUETE DE REPORTES.....	57
ILUSTRACIÓN 18. DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	59
ILUSTRACIÓN 19. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.	60
ILUSTRACIÓN 20. INTERFAZ CORRESPONDIENTE AL REPORTE CAMBIO DE DOMICILIO.....	61
ILUSTRACIÓN 21. INTERFAZ CORRESPONDIENTE AL REPORTE CIERRE DE OFICINA.	62
ILUSTRACIÓN 22. DATOS PERSISTENTES EN LA BASE DE DATOS.	63
ILUSTRACIÓN 23. DATOS MOSTRADOS POR EL REPORTE.....	64

Introducción

Hoy en día la información juega un papel importante en la sociedad, ya que apoya la toma de decisiones fundamentada. Cuando se cuenta con un conjunto de datos debidamente organizados y que aportan utilidad o adquieren un carácter relevante para una determinada personase puede decir que se posee información; esta puede ser considerada como un recurso más en la empresa tal como el capital humano y las materias primas, a través de la cual se tiene una medida de cómo está funcionando el trabajo, por lo que su principal objetivo es apoyar en el proceso de toma de decisiones(1).

Para la toma de decisiones se transforma la información en acción, por tanto el grado en el cual se acepta la decisión depende en gran medida de la calidad y cantidad de información que se tenga. La información debe ser valorada y considerada profundamente para decidir sobre cómo actuar ante una determinada situación o problema durante el trabajo diario de la institución.(2)

En la Dirección de Identificación y Registro (DIR) que es la que se encarga de gestionar todos los procesos de identificación del país, la toma de decisiones juega un papel importante. Esta se encuentra organizada en distintas oficinas de Carné de Identidad y Registro de la Población (CIRP) ubicadas en casi todos los municipios del país por lo que es de suponer que el flujo de información diario que debe controlar es grande e indispensable su análisis por parte de los directivos de la entidad. Para la realización de estos análisis precisamente los trabajadores de este organismo obtienen sistemáticamente reportes estadísticos a partir de los trámites que se realizan a diario en estas oficinas.

Un reporte se define como un informe que ofrece una medida del trabajo realizado; se confecciona teniendo en cuenta datos y relaciones, mostrando los datos requeridos a los directivos y centros de información que los necesiten, su función es aplicar un formato determinado a los datos para mostrarlos por medio de un diseño atractivo y que sea fácil de interpretar por los usuarios; organizan y exhiben la información contenida en la base de datos. Actualmente en las oficinas de Carné de Identidad y Registro de la Población los reportes se realizan de forma manual, llenando campo por campo en hojas de cálculo confeccionas en *Microsoft Excel*. Solo en la provincia de La Habana se utilizan algunos sistemas informáticos: el Sistema Automatizado de Atención a la Población y el Sistema Automatizado de Carné de Identidad y Registro de la Población. De forma general estos sistemas generan sus reportes por separados provocando falta de integridad y duplicidad entre los datos que se muestran, además los reportes están sobrecargados de información y no contienen gráficos ni diagramas; algunos trabajadores

que usan estos sistemas alegan que es mucho más cómodo el uso de hojas de cálculo que los informes de estos sistemas.

Desde hace algunos años en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se está desarrollando por parte de un grupo de trabajadores y estudiantes el Sistema Único de Identificación Nacional (SUIN), este sistema tiene como objetivo elevar la calidad de los procesos legales que se realizan en la DIR, logrando controlar en un sistema único todos los datos identificativos de cubanos y extranjeros residentes en Cuba. Este sistema informático está compuesto por diferentes módulos que gestionan cada una de las funcionalidades de la dirección en cuestión, entre ellos el Módulo de Reportes, que tiene como objetivo fundamental dar solución a las problemáticas planteadas con anterioridad.

El Módulo de Reportes en su primera versión no resuelve los problemas de negocio que se mencionaron con anterioridad, ya que no muestra la información que permite a los directivos llevar el control de los procesos que se realizan en las oficinas del CIRP.

Por lo expuesto se puede decir que existe la necesidad de completar ese primer desarrollo realizado del módulo de reportes que no cumple con las expectativas de los clientes y tan importante es para la toma de decisiones en el campo de identificación de ciudadanos, por lo que se plantea el siguiente **problema de la investigación**: ¿Cómo facilitar la toma de decisiones por parte de los directivos de la DIR al analizar la información almacenada por las oficinas de Carné de Identidad y Registro de la Población del Ministerio del Interior ?

Como **objeto de estudio** de esta investigación se plantea la obtención de información estadística en sistemas de identificación de personas y el **campo de acción** se enmarca en la obtención de reportes estadísticos en las oficinas de Carné de Identidad y Registro de la Población.

Para darle respuesta al problema planteado con anterioridad se propone como **objetivo general**: Implementar un Paquete de Reportes para el Módulo de Reportes del Sistema Único de Identificación Nacional para contribuir a la toma de decisiones por parte de los directivos de la DIR.

Este objetivo general, se desglosa en **objetivos específicos**:

- ✓ Analizar el marco teórico de la investigación.
- ✓ Definir los requisitos funcionales y no funcionales para el Paquete de Reportes.
- ✓ Diseñar los reportes estadísticos para el Módulo de Reportes del SUIN.
- ✓ Implementar el Paquete de reportes para el Módulo de Reportes del Sistema Único de Identificación Nacional.

- ✓ Probar el Paquete de Reportes para el Módulo de Reportes del SUIN.

Atendiendo a la trayectoria del problema y el conocimiento acumulado sobre el mismo, así como a los fines propuestos se utilizó la siguiente **estrategia de investigación**:

- ✓ **Descriptiva**: Su principal objetivo es describir el fenómeno y reflejar lo esencial y más significativo del mismo. En este tipo de investigación es de principal importancia la profundidad teórica del planteamiento investigativo, pues ayuda a comprender el valor científico de los resultados obtenidos.

Para el desarrollo del trabajo se utilizaron los **métodos de investigación científica** siguientes:

Métodos Teóricos: estos permiten descubrir en el objeto de investigación las relaciones esenciales y las cualidades fundamentales. Por ello se apoya básicamente en los procesos de abstracción, análisis, síntesis y deducción.

- ✓ **Histórico-lógico**: se utiliza para investigar a nivel nacional e internacional el uso de los sistemas informáticos de generación de reportes estadísticos que tengan similitud con el que se va a implementar.
- ✓ **Analítico-sintético**: se utiliza para el análisis bibliográfico de la investigación y para sintetizar las características de los procesos y sistemas estudiados.
- ✓ **Modelación**: se crean modelos que visualizan una reproducción simplificada de la realidad y que consisten en descubrir y estudiar nuevas relaciones y cualidades del objeto de estudio.

Métodos Empíricos: es un modelo que se basa en la lógica de la experiencia, se ocupa de hechos que realmente acontecen.

Entrevista: se realizaron entrevistas a varias personas con amplios conocimientos sobre reportes estadísticos, además con personas que conocen cómo funcionan los sistemas que utilizan los procesos que se llevan a cabo en las oficinas de Carnet de Identidad y Registro de la Población.

Posibles resultados:

- ✓ Paquete de Reportes para el Módulo de Reportes del Sistema Único Nacional.
- ✓ Especificación de Requisitos.

Impacto socio-económico de la propuesta

El Paquete de Reportes para el Módulo de Reportes del SUIN aportará una serie de informes, contribuyendo a una mejor comprensión por parte de los directivos de la información que se archiva en las oficinas de trámites de identificación, información que utilizan otras instituciones como el Órgano Nacional de Estadísticas, las Fuerzas Armadas Revolucionarias y la Policía Nacional Revolucionaria. Además pone a disposición de los funcionarios, una herramienta rápida, eficaz y fácil de usar para el control de los trámites que se llevan a cabo en estas oficinas.

La propuesta permitirá el ahorro de recursos materiales ya que los informes se tendrán de forma digital y no en formato duro como se guardaban con anterioridad; de tiempo por la rapidez que trae consigo el trabajo de forma automática en lugar del manual; y de capital humano debido a que el trabajo que realizan varios funcionarios podrá hacerlo uno solamente, por ende se considera la propuesta tiene un impacto económico importante. Tanto el Paquete de Reporte como el SUIN suponen un paso gigante en el proceso de informatización que se está llevando a cabo en Cuba desde hace algunos años, automatizando los procesos de identificación nacional.

Estructura de la Tesis:

Capítulo 1. Fundamentación teórica: Se ofrece una visión general de los conceptos fundamentales asociados a los trámites que se llevan a cabo en las oficinas de Carné de Identidad y Registro de la Población y los reportes que estos generan. Se caracterizan algunos de los sistemas asociados al problema y se fundamenta el ambiente de desarrollo utilizado para dar respuesta a la propuesta de solución así como las herramientas utilizadas para esto.

Capítulo 2. Características del sistema: Se realiza un análisis de las características del sistema a desarrollar a partir de la problemática planteada, se describen las principales características que tendrá el Paquete de Reportes a desarrollar.

Capítulo 3. Implementación y prueba: Se muestra el modelo de implementación además del diagrama de despliegue. También se realizan las diferentes pruebas sobre la aplicación para determinar el nivel de calidad y eficiencia de la misma.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

En el presente capítulo se ofrece una visión general de los principales conceptos asociados al problema y al objeto de estudio, en el cual se hace un análisis de la situación actual. Se caracterizan los reportes de otros sistemas estudiados relacionados con la generación de reportes y se fundamentan las metodologías y herramientas utilizadas para dar respuesta a la propuesta de solución.

1.1 Análisis de los conceptos referentes al problema

Reporte

Según la Real Academia de la Lengua Española (RAE), un **reporte** es una noticia o informe, que puede ser impreso, digital o audiovisual y pretende transmitir información de distintos tipos. Existen diversos tipos de reportes como los divulgativos, persuasivos, informativos y de otros tipos(3). En el ámbito de la informática los reportes son informes que organizan y exhiben la información contenida en una base de datos, su función es darle un formato determinado a los datos para mostrarlo a través de un diseño más atractivo y a su vez, fácil de interpretar por los usuarios, con la ayuda de gráficos y diagramas debidamente confeccionados.

Específicamente en la DIR, un reporte es una salida de un sistema, que es utilizado por los funcionarios del departamento de Dirección de la DIR este es enviado a los directivos de la institución, para que analicen dicha información y procedan a la toma de decisiones. Es importante que la información en los mismos sea clara y precisa que facilite su análisis, apoyándose preferiblemente en gráficos y diagramas. Por ejemplo, no es lo mismo trabajar con una planilla con 100 campos que un dibujo en forma de torta que representa dichos datos de una forma más gráfica y atractiva.

1.2 Análisis de reportes en sistemas de identificación de personas

Cada día es más importante la generación de reportes estadísticos ya que son útiles en la toma de decisiones en diferentes ramas de la sociedad: en la economía, en la medicina, en la educación, en instituciones del gobierno, en casi todas siempre que manejen datos estadísticos, puede ser útil un reporte. Por esta causa existen numerosos sistemas que se han desarrollado con vista de generar reportes cada vez más rápidos y eficientes.

Seguidamente se analizan algunos sistemas desarrollados en Cuba que gestionan reportes, con el fin de entender qué aplicaciones tienen y en qué medida ayudan en la comprensión de los datos que almacenan haciendo énfasis en los indicadores en que se basaron para definir los reportes y de que forman estos reportes muestran los datos.

Sistema Automatizado de las oficinas de Carné de Identidad y Registro de la Población (SACIRP)

Este sistema facilita la actualización de la información de las oficinas de Carné de Identidad y Registro de la Población, haciendo uso de la plataforma *Windows*. Trabaja sobre la Base Provincial, permitiendo hacer búsquedas de personas en la Base Nacional e importar los datos de la misma a la Base Provincial.

Las principales características que presenta son:

- ✓ Capta los datos de una fuente única.
- ✓ Garantiza la seguridad informática a nivel de usuario ya que:
 - Individualiza el trabajo según el rol asignado al usuario, lo que permite conocer las acciones realizadas por el mismo.
 - Crea trazas de las acciones que se efectúan en la aplicación permitiendo la recuperación de la información sin asignar un nuevo Número de sistema.

El SACIRP genera informes a partir de los trámites que se realizan en las oficinas del CIRP. Genera reportes a partir de los trámites referentes a la gestión de los usuarios a nivel de unidad y de algunos tipos de trámites. Los reportes que genera este sistema son los siguientes:

- ✓ **Reporte de defunciones.**

Este reporte muestra las estadísticas de las defunciones en un rango de fecha determinado, llevadas a cabo por los funcionarios de las oficinas del CIRP. Responde a la necesidad del indicador **por ciento de defunciones realizadas** en el período. Se calcula mediante la división de la cantidad de defunciones realizadas entre el total de trámites.

- ✓ **Reporte gestión laboral.**

Muestra los trámites que realizaron en una fecha dada, los funcionarios de las oficinas de CIRP. Responde al indicador **cantidad de trámites realizados**. Se calcula obteniendo de la base de datos todos los trámites que se llevaron a cabo en el período.

✓ **Reporte cambios de dirección transitoria.**

Muestra los cambios de dirección que se tramitaron en las oficinas de CIRP en un rango de fecha especificado. Responde a la necesidad del indicador **por ciento de cambios de dirección transitoria**. Se obtiene mediante la cantidad de cambios de dirección transitoria entre el total de trámites que se realizaron.

✓ **Reporte de bajas desde otra provincia.**

Muestra cambios de dirección permanente de una provincia a otra que se tramitaron en las oficinas de CIRP en un rango de fecha especificado. Responde al indicador **por ciento de cambios de dirección permanente de una provincia a otra**. Se calcula dividiendo la cantidad de cambios de dirección entre la cantidad de trámites de cambio de dirección que se realizaron.

✓ **Reporte de actas de incineración.**

Muestra las actas de incineración que se realizaron en las oficinas de CIRP en un rango de fecha especificado. Responde al indicador **cantidad de actas de incineración**. Se calcula obteniendo de la base de datos la cantidad de actas de incineración realizadas en el período por los funcionarios de estas oficinas.

A continuación se muestran ejemplos de algunos reportes generados por el SACIRP:

<pre> ***** Resumen Estadístico de Ciudad de la Habana **** ***** Período de Fechas 05/11/2012 y 06/11/2012 **** ***** Total de Trámites de Ciudad de la Habana..... 2125 ARROYO NARANJO..... 165 CENTRO HABANA..... 421 HABANA VIEJA..... 115 CERRO..... 121 COTORRO..... 10 OCTUBRE..... GUANABACOA..... HABANA DEL ESTE..... GUANABO..... LISA..... UCI..... MARIANAO..... </pre>		<pre> ***** Resumen Estadístico del Municipio REGLA **** ***** Período de Fechas 05/11/2012 y 06/11/2012 **** ***** Población Atendida por Trámites y Consultas.. 41 Población Atendida por Consultas..... 0 Total de Trámites 41 Trámites Terminados 41 Base Nac. CIRP.. 100 el Trámite..... 1:05 </pre>	
<pre> ***** Resumen Estadístico del Municipio REGLA **** ***** Período de Fechas 05/11/2012 y 07/11/2012 **** ***** Fch Trám Tip. Trámite No. Identid Nombre Nombre2 Ape111 Ape112 DECAS ----- 05/11/12 Arribo 96103010344 HAMILTON ALCALDE GONZALEZ SIN DECAS 05/11/12 Actualización 81082922142 DIONIS ENRIQUE ARAUJO CERT 05/11/12 Cambio Domic. 94042342349 JORGE LUIS BETANCOUR MARCO 05/11/12 Pérdida 44060611241 NORBERTO BRAVO MENDOZA 05/11/12 Pérdida 92021528097 BELKIS CAJIGAL CASTRO CERT 05/11/12 Actualización 45080101655 CARMEN VICTORIA COSTALES SENTI 05/11/12 Cambio Domic. 92092647385 DIOSVER ESTRADA TORRES CERT 05/11/12 Cambio Domic. 90082327545 ERNESTO FONTES PUPO CERT 05/11/12 Cambio Domic. 25061403262 OSCAR GARCIA RODRIGUEZ 05/11/12 Cambio Domic. 44050616184 TITO JULIAN HERRERA TOYO 05/11/12 Pérdida 79021207062 ITAIR LAZARO ISAAC RODRIGUEZ CERT 05/11/12 Solic. Doc. 78102500102 LIXANDRIS LAINA SEGURA CERT 05/11/12 Pérdida 91102128903 LUIS ALBERTO MARRERO PERDOMO CERT 05/11/12 Pérdida 85073106028 JAVIER MARTINEZ DIAZ CERT 05/11/12 Actualización 95100805026 YOANDER MASO VERDECIA CERT 05/11/12 Pérdida 25022010098 LIDIA MENDEZ VALDES 05/11/12 Pérdida 58031225685 JORGE OSORIO AVILES CERT 05/11/12 Cambio Domic. 84011203459 YIANNIS PADRON RODRIGUEZ CERT 05/11/12 Actualización 71040818074 MILADYS PARADA MAGANA 05/11/12 Actualización 85041907846 JESUS ERNESTO PEREZ VELAZCO CERT 05/11/12 Actualización 91071729000 JANNSEL RICHA SANCHEZ DIAZ CERT 05/11/12 Cambio Domic. 68040718855 LUCIA SEPENA GONZALEZ 05/11/12 Actualización 90101518253 VILMA MARIANELA SUAREZ SABOURNIN CERT 05/11/12 Cambio Domic. 88021708342 YASMANY LAZARO TAPANES ALONSO CERT </pre>		<pre> </pre>	

Ilustración 1. Ejemplos de reportes del SACIRP

Como se puede observar son reportes sencillos, sin embargo hay casos como el de Resumen Estadísticos del municipio de Regla (reporte del medio) que está sobrecargado de información, además no contienen gráficos, ni diagramas lo que puede resultar engorroso el análisis de la información que se muestra por parte de los usuarios que lo utilicen.

De esta forma, se concluye que los reportes del SACIR no reúnen las condiciones para ser utilizados por el SUIN, pero el análisis de los indicadores que tiene definido este sistema, así como los reportes que muestra, resultó útil para el nuevo desarrollo del SUIN, dejando claro que se necesitan reportes con un mejor diseño, más trabajados para facilitar en mejor grado el análisis de los datos que se muestran.

Sistema Automatizado de Atención a la Población (SAAP)

Este sistema está diseñado para automatizar los procesos de trabajo que van desde la información que se le brinda a la ciudadanía, hasta la entrega del documento de identidad, o satisfacer la demanda del servicio que la misma solicite, transitando en el intermedio por la captación de la información y la realización del trámite solicitado. Permite la generación de diferentes reportes estadísticos referentes al trabajo realizado por los usuarios del sistema en rangos de fechas determinado, estos reportes pueden ser a partir de trámites provinciales o municipales. A continuación se mencionan los reportes que genera este sistema, analizando a que indicadores pertenecen y la fórmula de cálculo de cada uno de ellos:

✓ **Reporte de personas atendidas en horario extendido.**

- Para todas las unidades.
- Para todos los municipios.

Muestra todas las personas atendidas en horario extendido, para todas las unidades y para los municipios. Responde al indicador **por ciento de personas atendidas en horario extendido**. Se obtiene dividiendo las personas atendidas en horario extendido entre el total de personas atendidas.

✓ **Los trámites que se realizaron en un rango de fecha especificado**

Muestra los trámites generales que se realizaron en un rango especificado por el usuario, para cada municipio de La Habana. Responde al indicador **cantidad de trámites que se realizaron en un rango de fecha especificado**. Se obtiene a partir de la información sobre la cantidad de trámites archivados en la base de datos.

✓ **Listado de los registros operativos.**

Muestra un listado con los registros operativos que se realizaron en el período especificado. Este reporte responde al **indicador cantidad de registros operativos**. Se obtienen a partir de los registros operativos archivados en la base de datos.

✓ **Decas no tomadas.**

Muestra un listado de las personas que no tienen decas¹ tomadas. Responde al indicador **por ciento de personas con decas no tomadas**. Se obtiene dividiendo la cantidad de la cantidad de personas con decas no tomadas entre el total de personas.

✓ **Documentos entregados.**

Muestra el total de trámites de documentos entregados realizados en un período especificado. Responde al indicador **por ciento de trámites de documentos entregados**. Se calcula dividiendo los trámites de documentos entregados entre el total de trámites.

El SAAP aunque no es un sistema desarrollado especialmente para mostrar reportes estadísticos, contiene un grupo de informes que son de gran ayuda para los funcionarios de la DIR y sus directivos, como los que se listan anteriormente, su estudio de este sistema fue de gran ayuda para el desarrollo del Paquete de Reportes para el SUIN.

Sistema Autónomo de Identificación, Migración y Extranjería (SAIME)

Este sistema tiene como objetivo fundamental la reestructuración, modernización y automatización de todos los procesos que se desarrollan en la ONIDEX (Oficina Nacional de Identificación y Extranjería), de la República Bolivariana de Venezuela. Entre sus módulos se encuentra un Módulo de Reportes, encargado de trabajar con los reportes generados por la aplicación. Este módulo cuenta con una parte administrativa y una pública.

La pública permite ver todos los reportes que han sido elaborados para los diferentes procesos y trámites, desde aquí se puede acceder a cualquier reporte de la aplicación.

La parte administrativa permite la creación de un nuevo reporte o de una nueva clasificación. Una clasificación agrupa varios reportes en dependencia de las características que tenga. Comúnmente una clasificación tiene el nombre del módulo o sistema al cual se le generarán los diferentes reportes.

La creación de reportes permite el diseño del formulario de captura de parámetros, el diseño del reporte y la asignación de los roles que pueden visualizar el reporte, además de la asignación de distintos sub-reportes. Los reportes que este módulo genera contienen gráficas y tablas lo que hace más fácil la comprensión de los datos, además algunos de estos reportes contienen parámetros lo que hace más interactivo el reporte(4).

¹ Término usado en la DIR refiriéndose a las huellas digitales tomadas de cada persona.

El principal problema por el cual no se utilizan estos reportes radica en los parámetros de entrada que se especifican que no son los que requieren las oficinas del CIRP, además trabaja con una base de datos creada para la ONIDEX según los procesos de identificación de la República Bolivariana de Venezuela. Sin embargo el diseño de los reportes, a diferencia de los sistemas anteriormente estudiados, muestra una información clara, y fácil de interpretar, debido al uso de colores, gráficos y diagramas.

1.3 Análisis de indicadores para el SUIN

Los indicadores son el soporte para la medición de los objetivos de una institución y tienen la función de dotar de capacidad de medición a los objetivos estratégicos. Los indicadores o índices pueden ser financieros o no financieros, y para su elección se puede apoyar en la siguiente pregunta: ¿en qué nos podemos basar para saber si se ha conseguido el objetivo?(5)

Después del estudio de otros sistemas de identificación, así como los indicadores mediante los cuales se desarrollaron los reportes para dichos sistemas, se confeccionaron un conjunto de Objetivos Estratégicos (OE) en función de las necesidades del cliente (DIR), para el SUIN, según las estadísticas que se solicitan periódicamente por parte de la dirección, para llevar un adecuado control de los trámites que se realizan y del trabajo de los funcionarios de dicho organismo, a continuación se mencionan cada uno de estos:

OE 1. Incrementar la satisfacción del cliente.

OE 2. Garantizar el 99 % del servicio con seguridad.

OE 3. Garantizar que el servicio de identificación se realice con profesionalidad.

OE 4. Garantizar la calidad de la información del proceso captación-verificación.

A partir de estos objetivos estratégicos se definieron los indicadores, los cuales rigen la definición de reportes, seguidamente se explican estos indicadores separados por los procesos a los que pertenecen.

Proceso: Información

✓ **Por ciento de ciudadanos satisfechos con la información brindada.**

Este indicador muestra los ciudadanos que quedaron satisfechos con la información que se le brinda. Responde al objetivo estratégico 1, el cual se refiere a incrementar el nivel de satisfacción del cliente. Se calcula mediante la siguiente expresión:

Cantidad de ciudadanos satisfecho con la información brindada/cantidad de ciudadanos encuestados.

Proceso: Captación-Verificación

✓ **Por ciento de ciudadanos que no pueden tramitar por documentación completa.**

Este indicador muestra los ciudadanos que no pudieron realizar trámites por documentación incompleta. Responde al objetivo estratégico 2, es cual se refiere a garantizar un 99 % del servicio con seguridad. Se calcula mediante la siguiente expresión:

Cantidad de personas con la cantidad de requisitos físicos incompletos/ total de personas que llegaron a tramitar.

✓ **Por ciento de trámites con irregularidades identificativas.**

Este indicador muestra las irregularidades de tipo identificativas. Responde al objetivo estratégico 2 garantizar un 99 % del servicio con seguridad. Se calcula mediante la siguiente expresión:

Cantidad de trámites regulares/total de trámites.

✓ **Por ciento de trámites irregulares por impresiones dactilares.**

Este indicador muestra las irregularidades causadas por errores en las impresiones dactilares de los ciudadanos en un período determinado. Responde al objetivo estratégico 2. Se obtiene mediante la siguiente expresión de cálculo:

Cantidad de trámites irregulares por impresiones dactilares /total de trámites verificados.

✓ **Por ciento de trámites irregulares por foto.**

Muestra los trámites irregulares causados por errores en la foto. Responde al objetivo estratégico 2. Se calcula mediante la siguiente expresión:

Cantidad de trámites irregulares por fotos / total de trámites verificados.

Proceso: Realización del trámite

✓ **Por ciento de trámites irregulares.**

Muestra todas las irregularidades detectadas en el período. Responde al objetivo estratégico 3. Se calcula mediante la siguiente expresión:

Cantidad de trámites irregulares/ total de trámites.

Proceso: Obtención de Resultados y medición de la satisfacción.

✓ **Por ciento de documentos con impresión defectuosa.**

Muestra todos los documentos que tuvieron impresión defectuosa. Responde al objetivo estratégico 3. Se calcula mediante la siguiente expresión:

Cantidad de documentos con impresión defectuosa/ total de documentos.

✓ **Por ciento de documentos defectuosos por recorte y laminado.**

Muestra los documentos que se detectaron defectuosos por causa de recorte o laminado. Responde al objetivo estratégico 3. Se calcula mediante la expresión:

Cantidad de documentos defectuosos por corte y laminado/ cantidad de documentos.

✓ **Por ciento de documentos sin errores en la entrega.**

Muestra los documentos que presentaron problemas en la entrega. Responde al objetivo estratégico 3. Se calcula mediante la expresión:

Cantidad de documentos sin errores en la entrega/ cantidad de documentos.

Después de establecer los indicadores y objetivos estratégicos se definieron un conjunto de reportes que permitirá un mejorado análisis estadístico de la información que se maneja en la DIR, es decir, salidas estadísticas con la información que la DIR brindará a diferentes instituciones con las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR), el Oficina Nacional de Estadísticas y la Policía Nacional Revolucionaria (PNR), por ejemplo:

ONE

- ✓ Estadísticas de población
 - Por provincia y municipio.
 - Por sexo.
 - Por rango de edad.
 - Por movimiento migratorio en el propio municipio, entre municipios de la misma provincia, y entre municipios de diferentes provincias.

PNR

- ✓ Información de personas con antecedentes penales que realizaron cambios de municipio.

FAR

- ✓ Información de personas que arriban a edad de cumplir con el servicio militar.

1.4 Ambiente de Trabajo

El ambiente de trabajo del Paquete de Reportes se enmarca en el proyecto Identidad Cuba, por tanto las herramientas y metodologías están definidas por el equipo de desarrollo del proyecto en conjunto con los clientes del mismo. A continuación se mencionan y se explican cada una de ellas haciendo énfasis en sus principales características y el por qué se seleccionaron.

MSF for CMMI Process Improvement

En la actualidad los procesos de desarrollo de software han aumentado grandemente, resaltando las metodologías pesadas y ligeras o ágiles. Mientras las metodologías pesadas se encargan de conseguir el producto mediante el orden y la documentación, los métodos ligeros tratan de mejorar la calidad del software por medio de una comunicación directa e inmediata de las personas que intervienen en el proceso. (6)

La metodología que se utiliza para desarrollo del Paquete de Reportes es *Microsoft Solution Framework for Capability Maturity Model Integration* (MSF for CMMI) definida por el equipo de trabajo del proyecto Identidad Cuba. Uno de los motivos por la cual se escogió esta metodología fue porque es una guía de procesos para un equipo, en la cual los miembros pueden asumir uno o más roles, además posee alrededor de 200 actividades y solo 50 documentos(7). Esta metodología se integra con la herramienta *Team System* (Sistema de Equipos) que ofrece soporte para un desarrollo rápido e interactivo que permite además aprendizaje continuo y refinamiento. Esta metodología tiene definido cinco fases, estas son: *Previsión, Planificación, Desarrollo, Estabilización e Implementación* (Ilustración 2).

La primera fase es **Visión**, en esta se obtiene la visión y el alcance del proyecto, que deben estar acorde con los objetivos del negocio. El personal y el cliente integran el proyecto y definen los requerimientos funcionales, se calculan los beneficios del proyecto y también los riesgos del proceso, esta fase termina con el hito Visión y Alcance aprobados. Las salidas de esta fase son el Documento de Visión y Alcance y la Matriz de Identificación de riesgos.

La siguiente fase es **Planificación** en la que el equipo de trabajo creará un borrador del plan maestro del proyecto, además de las especificaciones funcionales del proyecto y un cronograma que identifica puntos de control específicos. Esta fase se termina con el Plan del Proyecto aprobado. Dentro de los entregables

de esta fase se encuentran: Minuta de reunión de *Kick-off* del proyecto, Documento de Especificaciones, Cronograma del proyecto y Documentos de proceso de licitación aprobados.

La fase de **Desarrollo** involucra una serie de *releases* internos o entregas parciales del producto, desarrollados por partes para medir su progreso y para asegurarse que todos sus módulos o partes están sincronizados y pueden integrarse. La fase culmina con el Alcance completo. Dentro de los entregables de esta fase se encuentran: Código fuente y ejecutables (resguardados y etiquetados en VSS), Actas de aceptación de entregas parciales, Plan de Pruebas, Manual de Instalación y Operación, Documento de Arquitectura, Actas de control de cambios aprobadas (que justifican el ajuste al alcance, tiempo y/o costo del proyecto, de existir).

La fase de **Estabilización** se centra en probar el producto. Este proceso de prueba hace énfasis en el uso y el funcionamiento del producto en las condiciones del ambiente real, culmina con el hito Aceptación de Pruebas. Dentro de los entregables de esta fase se encuentran: Acta de Aceptación de Pruebas, Acta de capacitación a usuarios y Mesa de Servicios, Acta de Entrega (comité de proyectos).

La última fase es la **Implantación** en esta el equipo implanta la tecnología y los componentes utilizados por la solución, apoya el funcionamiento y la transición del proyecto, y obtiene la aprobación final del cliente. En ocasiones en esta fase se ejecutan planes piloto de implementación. La fase termina con el hito Cierre de la Entrega. Dentro de los entregables de esta fase se encuentran: Acta de Implantación, Encuesta de satisfacción del cliente y Acta de Cierre de proyecto.(8)

Cada uno de estas fases encapsula un conjunto de secuencias de actividades de trabajo y concluye con un punto de control y cada punto de control brinda una oportunidad para autorizar la continuación o suspensión del proyecto, comienza cuando aún la anterior no ha llegado a su fin, permitiendo así la continuidad o no del trabajo en función del avance del proceso de desarrollo. Entre otras características se destacan la escalabilidad, ya que se puede organizar equipos pequeños entre 3 o 4 personas, así como también, proyectos que requieren 50 personas o más y la flexibilidad dado que se puede utilizar en el ambiente de desarrollo de cualquier cliente.(9)

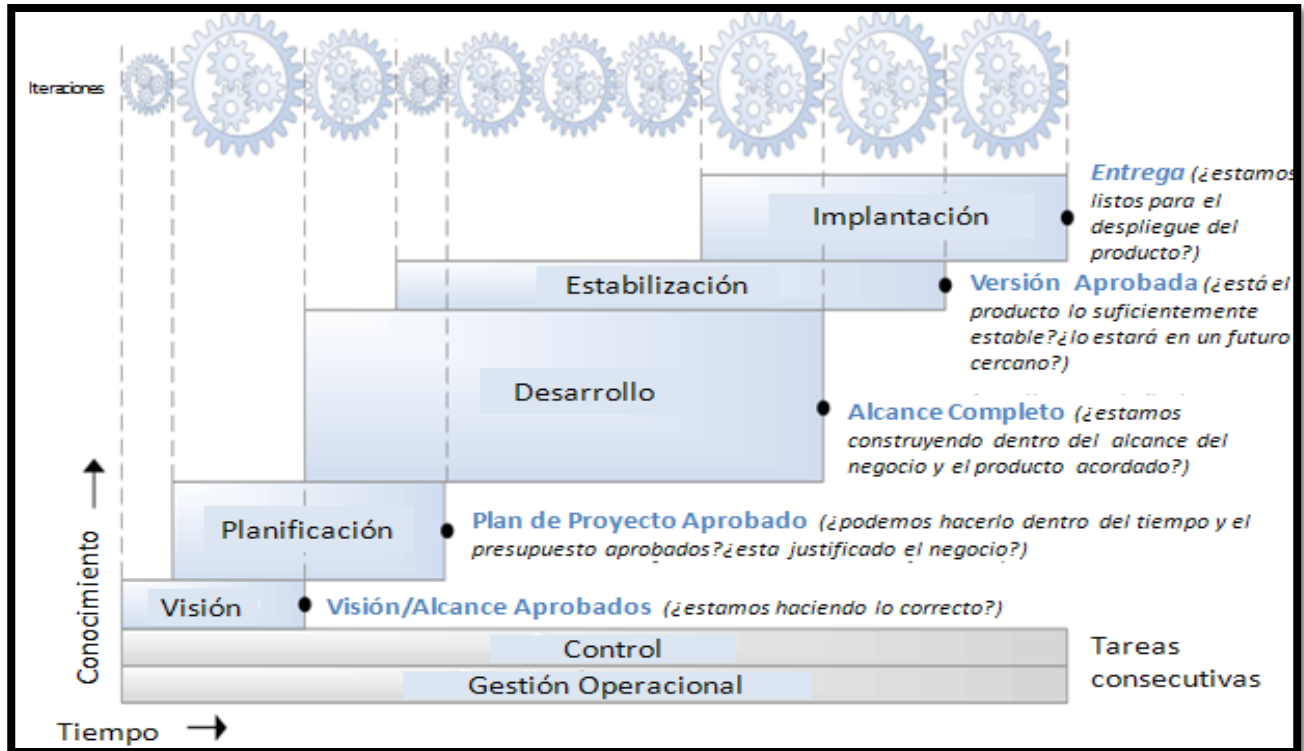


Ilustración 2. Ciclo de vida de MSF for CMMI: Fuente MSDN.

Altova UModel 2009 para el modelado de procesos

Esta herramienta de modelado se utiliza para diseñar visualmente modelos de aplicaciones en UML. Permite la generación de código para *Java*, *CSharp*, o *Visual Basic* y documentación del proyecto. Combina la interfaz visual con funciones de usabilidad superiores para ayudar a nivelar la curva de aprendizaje de *UML*(10).

Esta herramienta además, crea e interpreta diseños de software mediante la potencia del estándar *UML 2.1*, con su utilización se puede corregir el código generado o los modelos y completar la ronda produciendo automáticamente nuevos diagramas o regenerando el código.(11)

Se utilizó para realizar abstracciones del problema, con el objetivo de entender mejor el negocio, permitió la confección del Modelo de dominio el cual describe los procesos que se llevan a cabo en la DIR que están relacionados con el Paquete de Reportes del SUIN.

Notación de Modelado (BPMN)

BPMN como indican sus siglas (Notación para el Modelado de Procesos de Negocio), es una notación gráfica para modelar procesos de negocio en un formato de flujos de trabajo desde los más simples hasta los más complejos y sofisticados. Fue creada por *Business Process Management Initiative* (BPMI). Su principal objetivo es disponer de una notación gráfica estandarizada que permitiera automatizar los procesos a partir del diseño gráfico (12). En BPMN se puede percibir distintos niveles para modelar procesos estos son:

- ✓ Mapa de Procesos.
- ✓ Descripción de Procesos.
- ✓ Modelo de Procesos.

Cubre todas estas clases de procesos y soporta cada nivel de detalle. Los principales objetos de flujo de BPMN son: *Actividad*, *Gateway* y *Evento*. Las principales ventajas de BPMN son que permiten un mejor uso de la gestión de los procesos de negocio y servicios web normalizando el método de notación que sirve de ayuda en la automatización de los procesos. Además posibilita una mejor lectura y comprensión de los procesos. A través de los diagramas de procesos de negocio se pueden mapear los procesos a los lenguajes de ejecución del negocio para automatizarlos usando las notificaciones definidas en BPMN, la principal desventaja que presenta es que esta notación está definida para brindar soporte solamente a aquellos procesos que sea aplicables en los procesos de negocios y aunque muestra el flujo de datos y la asociación entre artefactos de datos y actividades, no es un diagrama de flujo de datos.

Visual Studio 2010

Para el desarrollo se utilizó la plataforma Microsoft Visual Studio 2010 como entorno de desarrollo integrado. Este IDE soporta varios lenguajes de programación tales como *C++*, *C#*, *J#*, *ASP.NET* y *Visual Basic .NET*, aunque actualmente se han desarrollado las extensiones necesarias para muchos otros. Permite además a los desarrolladores crear aplicaciones, sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma *.NET*. (12)

Entre sus más destacables características, se encuentran la capacidad para utilizar múltiples monitores, así como la posibilidad de desacoplar las ventanas de su sitio original y acoplarlas en otros sitios de la interfaz de trabajo.(13)

Con Visual Studio 2010 es posible también desarrollar aplicativos para pantallas táctiles que tanto auge tiene en la actualidad, así como aplicaciones para móviles. Este fue el IDE seleccionado por el equipo de trabajo en conjunto con los clientes para desarrollar el Módulo de Reportes.(14)

Framework 4.0 de .Net

Provee un extenso conjunto de soluciones predefinidas para necesidades generales de la programación de aplicaciones y administra la ejecución de los programas escritos específicamente con la plataforma. Modelo de programación completo y coherente de Microsoft para compilar aplicaciones que ofrezcan una sensacional experiencia visual para el usuario, perfecta y segura comunicación y la capacidad de modelar una gran cantidad de procesos empresariales. (15)

Hace un énfasis en la transparencia de redes, con independencia de plataforma de hardware y que permita un rápido desarrollo de aplicaciones. Podría considerarse una respuesta de Microsoft al creciente mercado de los negocios en entornos Web, como competencia a la plataforma *Java* de la corporación de Oracle y a los diversos *framework* de desarrollo web basados en *PHP*. Su propuesta es ofrecer una manera rápida y económica, a la vez que segura y robusta, de desarrollar aplicaciones –o como la misma plataforma las denomina, soluciones– permitiendo una integración más rápida y ágil entre empresas y un acceso más simple y universal a todo tipo de información desde cualquier tipo de dispositivo.(16)

PL/SQL Developer 9.0

Es un ambiente integrado para el desarrollo, prueba, depuración de errores y optimización de PL/SQL de Oracle, almacenado en unidades de programa como paquetes. PL/SQL Developer contiene ayuda sensitiva al contexto, descripciones de bases de datos de objetos, sintaxis resaltada, edición y búsqueda de datos, y muchas otras características que le hacen la vida más fácil al usuario.(17)

La gran novedad en PL / SQL Developer 9.0 es que ahora se puede conectar con más de un usuario, en más de una base de datos a la vez. Cada ventana tiene su propia conexión, y puede cambiar fácilmente la conexión de una ventana usando el selector de conexión en la parte inferior izquierda de la ventana.(18)

Esta herramienta se utilizó en el Paquete de Reportes para crear las consultas SQL de cada uno de los informes que conforman el paquete.

Structure Query Language (SQL)

Es el lenguaje de manejo de datos relacionales más importante en la actualidad y es el lenguaje usado por importantes productos como Oracle, Microsoft Access, DB para Windows, SYBASE y muchos otros. Este lenguaje de consulta estructurado surge a partir de SEQUEL creado por IBM en 1970, puede ser usado como lenguaje de consulta o insertado en programas de aplicación. De forma general este lenguaje esta destinado a actualizar, modificar y administrar bases de datos relacionales. (20)

Módulo de Reportes del SUIN

Este Módulo utiliza el motor de *Crystal Reports XI* para la generación de Reportes, está separado del flujo principal de los módulos del SUIN, pero a la vez está muy estrechamente relacionado con todos los módulos.

Las principales funciones que permite el Módulo de Reportes son: adicionar, mostrar y eliminar un reporte, procesos estos bien definidos que garantizan un eficiente funcionamiento. Este Módulo se conecta a la base de datos permitiendo crear reportes a través de la información que en esta se encuentran en la base de datos mediante consultas SQL² y en caso de que el reporte requiera parámetros posibilita diseñar manualmente el formulario de captura de parámetros. Además de crear los reportes, permite guardar la información de estos archivos en documentos con formato *.PDF* y permite también imprimir los reportes. (19)

Crystal Report XI

Producto de alta tecnología para la creación e integración de reportes con datos provenientes de múltiples fuentes de datos. Seleccionado por más de 300 socios de negocios por su alta tecnología de elaboración de reportes, es un líder comprobado en el diseño de reportes que cumplan los desafíos que día a día enfrentan los analistas de negocio y los desarrolladores.(20)

La arquitectura de *Crystal Reports* gira alrededor del soporte para un tipo de ficheros de formato propietario, que se distingue por la extensión *RPT* y en el que se almacena la definición de los informes. (21)

Crystal Reports permite:

- ✓ Transformar rápidamente cualquier fuente de datos en contenido interactivo.

²Es un lenguaje de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en estas.

- ✓ Integrar estrechamente capacidades de diseño, modificación y visualización en aplicaciones .NET, Java o COM.
- ✓ Permitir a los usuarios finales acceder e interactuar con los reportes a través de portales Web, dispositivos móviles y documentos de Microsoft Office.

Se decide hacer uso de la herramienta **Crystal Reports** por las siguientes razones:

- ✓ Es el software líder en la elaboración de informes.
- ✓ Proporciona una amplia visión de su información y acelera el desarrollo y diseño de informes de aspecto profesional.
- ✓ Presenta información a los usuarios en formatos de manejo sencillo.
- ✓ Es el estándar mundial en el campo de la generación de informes, desde el acceso a los datos y el diseño de los informes hasta la gestión, distribución e integración con portales y aplicaciones.
- ✓ Es el estándar de elaboración de informes de **Visual Studio**.
- ✓ Se incluye en todas las copias de **Visual Studio** y se integra directamente en el entorno de desarrollo.
- ✓ Finalmente es el requerido por el Módulo de Reportes del SUIN, este módulo solo permite adicionar reportes de extensión RPT, la extensión de los archivos creados en *Crystal Reports*(22).

Valoración del ambiente de trabajo

Luego de un estudio de las herramientas y tendencias tecnológicas definidas por el proyecto Identidad Cuba, se determinó que la metodología *MSF for CMMI* tiene características claves como el enfoque del trabajo en equipo que posibilita que un haya entendimiento entre las partes involucradas aumentando el rendimiento equipo de trabajo, el IDE para el desarrollo, *Visual Studio 2010* ofrece la posibilidad de crear informes utilizando *Crystal Reports* una de las más prestigiosas herramientas para dicha función, en este caso se escogió la versión *Crystal Reports XI* siendo la más moderna y novedosa, por lo que se determinó que las mismas no entran en contradicción con las especificaciones del Paquete de Reportes para el Módulo de Reportes del SUIN.

1.5 Conclusiones

El análisis de sistemas de identificación que gestionan información y generan reportes a partir de los procesos que realizan sus funcionarios, posibilitó establecer los indicadores y objetivos estratégicos para definir los reportes que contendrá el Paquete de Reportes para el SUIN. Se demostró que no existe una

solución adecuada que resuelva los problemas que presenta la DIR para obtener la información necesaria para un mejor análisis de la información. Se explicaron las deficiencias del Módulo de Reporte para contar con los informes necesarios que permita a los directivos de dicha organización tomarlas decisiones precisas en el menor tiempo posible. Además el estudio de las herramientas y tecnologías establecidas por el equipo de trabajo, permitió determinar que no entran en contradicción con la solución del producto, además se profundizaron los conocimientos necesarios para el desarrollo del Paquete de Reportes para el Módulo de Reportes del SUIN.

Capítulo 2: Características del Sistema

En el siguiente capítulo se abordarán las características fundamentales de la propuesta solución y se expondrán los requerimientos funcionales y no funcionales que debe cumplir el software en cuestión según especificaciones de los clientes funcionales del mismo.

Análisis crítico de la situación actual

El Sistema Único de Identificación Nacional se encarga de automatizar todos los procesos que realizan los funcionarios en la DIR, en cada una de las oficinas de Carné de Identidad y Registro de la Población de cada municipio del país, así como archivar todos los trámites realizados en una base de datos única con el fin de integrar y proteger la información que se gestiona en estas oficinas. La DIR, entre muchas cosas, tienen la función de obtener reportes estadísticos con respecto a este gran volumen de datos con el objetivo de que los directivos de esa entidad puedan analizar dicha información que apoye el proceso de toma de decisiones, con el fin de mejorar el trabajo de las oficinas, aumentando el nivel de satisfacción de los ciudadanos cubanos residentes en cuba y en el extranjero. Los trámites van desde la confección de documentos de identificación hasta cambios de dirección, defunciones y otros.

El SUIN cuenta actualmente con un Módulo de Reportes que permite adicionar y eliminar los reportes que requieran los directivos. Actualmente este módulo no contiene los reportes, por lo que no está en funcionamiento, requiere de una serie de reportes basados en las necesidades de los dirigentes de la institución que deben responder a los indicadores definidos por el equipo de trabajo del proyecto Identidad Cuba en conjunto con un grupo de funcionarios de la DIR.

En la Ilustración3 que se muestra a continuación se puede observar la relación de los reportes con el SUIN y a su vez con el Módulo de Reportes. Los principales conceptos que se tratan en el mismo son:

SUIN: Sistema Único de Identificación Nacional, sistema informático desarrollado por la Universidad de la Ciencias Informáticas.

Módulo de Reportes: Es uno de los módulos contenidos en el SUIN. Gestiona los reportes que necesitan los directivos para un mejor análisis estadístico de la información contenida en la base de datos

Reportes: Conjuntos de informes estadísticos contenidos en el Módulo de Reportes.

Defunciones: contiene los reportes relacionados con las defunciones actualizadas para una provincia específicamente o para todo el país.

Migratorio: contiene los reportes relacionados con los cambios de domicilio, así como los de salida del país.

Población atendida: contiene los reportes sobre los trámites realizados en horario laboral y horario no laboral (horario extendido).

Documentos de Actualización: contiene los reportes sobre las solicitudes de actualización de documentos.

Trámites generales: contiene los reportes sobre trámites generales tanto nacionales como provinciales que se realizaron en un período señalado.

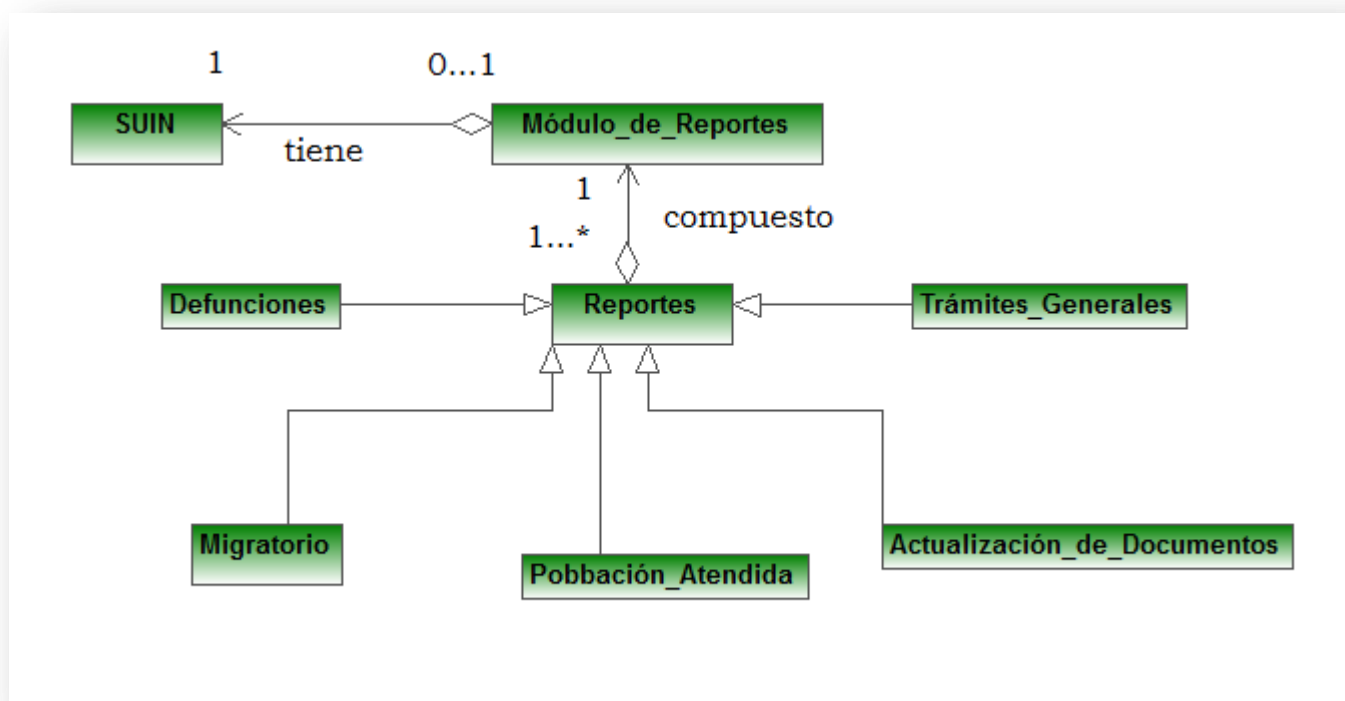


Ilustración 3. Relación de los conceptos fundamentales de la propuesta solución.

Descripción

El SUIN tiene dentro de sus módulos un Módulo de Reportes, este está compuesto por un paquete de reportes que se divide en diferentes categorías: Defunciones, Migratorio, Población atendida, Actualización de documentos y los Trámites generales que contienen las salidas necesarias para que los directivos de la DIR sepan cómo se comporta el trabajo de los funcionarios del mismo y brinden información necesaria a

otros órganos del estado como el Órgano Nacional de Estadísticas, las Fuerzas Armadas Revolucionarias y la Policía Nacional Revolucionaria.

En la DIR de forma general, se realizan los reportes obteniendo manualmente la información de la base de datos y se tabulan en hojas de cálculos confeccionadas en Microsoft Excel (Ilustración 4), esto trae como consecuencia errores a la hora de introducir los datos, además estos reportes no contienen ningún tipo de gráficos o diagramas que ayude el análisis de los datos por parte de los jefes.

Fecha trámite	Tipo trámite	No. Identidad	Nombre	Nombre2	Apellido1	Apellido2	Decas
5/11/2012	Arribo	53120510439	HAMILTON		ALCALDE	GONZALEZ	SIN DECAS
5/11/2012	Cambio de domicilio	53101912818	MARÍA	TERESA	ARGELLES	CORZO	
5/11/2012	Actualización	81082922142	REGLA	MARINA	BENAVIDES	CAMEJO	CERT
5/11/2012	Actualización	94042342349	DIONIS	ENRIQUEZ	BENITEZ	ARAUJO	CERT
5/11/2012	Cambio de domicilio	44060611241	JORGE	LUIS	BETANCOURT	MARCO	CERT
5/11/2012	Pérdida	92021528097	NORBERTO		BRAVO	MENDOZA	CERT
5/11/2012	Pérdida	12101160347	BELKIS		CAJIGAL	CASTRO	
5/11/2012	Actualización	92092647385	KENNY		CHIRINO	ARRATE	
5/11/2012	Actualización	71032513660	CARMEN	VICTORIA	COSTALES	SENTI	CERT
5/11/2012	Cambio de domicilio	79021207062	JAVIER	JESÚS	DAMPIEL	GONZALEZ	CERT
5/11/2012	Otros trámites	92061927388	EMMA		DIAZ	PRATS	
5/11/2012	Certificación	78102500102	LEYSA		DIAZ	GALVEZ	CERT
5/11/2012	Cambio de domicilio	65092302912	DIOSVER		ESTRADA	TORRES	CERT
5/11/2012	Cambio de domicilio	98042807777	ERNESTO		FONTES	PUPO	CERT
5/11/2012	Cambio de domicilio	91102128903	OSCAR		GARCÍA	RODRIGUEZ	
5/11/2012	Pérdida	85073106028	VLADIMIR		GELABERT	ARRIETA	CERT
5/11/2012	Cambio de domicilio	95100805026	TITO	JULIÁN	HERRERA	TOYO	CERT
5/11/2012	Pérdida	25022010098	ITAIR	LÁZARO	ISSAC	RODRIGUEZ	CERT
5/11/2012	Solicitud de documentos	58031225685	ERNESTO	ALEJANDRO	LABRADA	BALMASEDA	CERT
5/11/2012	Arribo	84011203459	LIXANDRIS		LANINA	VALDÉS	SIN DECAS

Ilustración 4. Reporte en Excel usado en la DIR.

Se cuenta además con dos sistemas que ayudan con el proceso de toma de decisiones, el Sistema Automatizado de las oficinas de Carné de Identidad y Registro de la Población y el Sistema Automatizado de Atención a la Población, sin embargo, son utilizados en la provincia de La Habana. Los reportes que muestran son reportes estáticos, por lo que no se puede adicionar nuevos, eliminar o modificar los reportes que existen, y están sobrecargados de información, generalmente números que dificultan su análisis.

Estos reportes son utilizados en el proceso de toma de decisiones por directivos de la DIR y otros organismos estatales como las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR) y el Órgano Nacional de Estadísticas (ONE), por lo que es fundamental que los funcionarios encargados del asunto tengan la información de forma clara y precisa.

2.1 Propuesta de solución

Teniendo en cuenta los resultados arrojados en el estudio de reportes existentes actualmente en el MININT y de otros reportes en sistemas de identificación se determinaron las características que poseerá el Paquete de Reportes para el SUIN. Los reportes procesarán la información que sea requerida por los directivos de la organización, que facilite la comprensión y el análisis de la información de forma tal que ayude a la toma de decisiones.

Los reportes mostrarán datos definidos previamente y lo harán de forma organizada y resumida sin que afecte el resultado del análisis. No se sobrecargarán de datos, específicamente números que dificulte el trabajo. El diseño será uniforme, utilizando una plantilla estándar en cada uno de estos y se crearán gráficas y tablas que expresen relaciones a tener cuenta, que resalten información útil para los directivos. Se utilizará como entorno de desarrollo Visual Studio 2010 y la herramienta para generar reportes *Crystal Reports* dada la facilidad de trabajo que brinda. Para el acceso a los datos se utilizará la herramienta PL/SQL y el lenguaje SQL para las consultas de los reportes. Los reportes quedarán agregados al Módulo de Reportes del SUIN permitiendo a los directivos interactuar con la información persistente en la base de datos.



Ilustración 5. Propuesta de solución.

2.2 Especificación de Requisitos

La especificación de requisitos es un paso fundamental durante el desarrollo de un software, ya que del cumplimiento de los mismos depende el éxito de toda solución informática. Un requisito de software es una condición que debe cumplir un sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación, u otra documentación formalmente impuesta (23). Se clasifican en dos grupos fundamentalmente: los requisitos funcionales –comportamiento interno del software: cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que muestran cómo los casos de uso serán llevados a la práctica– y los requisitos no funcionales –propiedades o cualidades que el producto debe tener.(24)

Requisitos funcionales

Un requerimiento funcional, se define como una “condición o capacidad que necesita un usuario para resolver un problema o lograr un objetivo”.(23) Los requerimientos son condiciones o capacidades que tienen que ser alcanzadas o poseídas por un sistema para satisfacer las necesidades de los clientes. Para el desarrollo de la aplicación se deben describir estas funcionalidades con el objetivo de lograr un mayor entendimiento entre clientes y desarrolladores como premisa para lograr un producto con la calidad requerida.

Para el desarrollo del Paquete de Reportes se llevó a cabo un estudio detallado de los procesos para lograr el entendimiento entre ambas partes, clientes y desarrolladores del el trabajo. Los requerimientos se desarrollaron a partir de los indicadores definidos para el SUIN, llevando un control de los procesos que se realizan en las oficinas del CIRP. A continuación se expone una vista resumida de los requerimientos funcionales identificados.

RF1. Reportar población general atendida en un período.

RF2. Reportar población general atendida en un período para una provincia.

RF3. Reportar población atendida en horario extendido.

RF4. Reportar población atendida en horario extendido para una provincia.

RF5. Reportar los trámites de cambio de domicilio que se realizaron en un período.

RF6. Reportar los trámites de cambio de domicilio que se realizaron en un período para una provincia.

- RF7. Reportar los trámites de cambios de domicilio permanente de personas con antecedentes penales realizadas en un período.
- RF8. Reportar los trámites de cambios de domicilio permanente de personas con antecedentes penales realizadas en un período para una provincia.
- RF9. Reportar los trámites de cambios de domicilio transitorio de personas con antecedentes penales realizadas en un período.
- RF10. Reportar los trámites de cambios de domicilio transitorio de personas con antecedentes penales realizadas en un período para una provincia
- RF11. Reportar los trámites migratorios realizados en un período.
- RF12. Reportar los trámites migratorios realizados en un período para una provincia.
- RF13. Reportar los trámites migratorios permanentes realizados en un período.
- RF14. Reportar los trámites migratorios permanentes realizados en un período para una provincia.
- RF15. Reportar los trámites migratorios transitorios realizados en un período.
- RF16. Reportar los trámites migratorios transitorios realizados en un período para una provincia.
- RF17. Reportar los trámites de defunciones actualizadas realizados en un período.
- RF18. Reportar los trámites de defunciones actualizados en un período para una provincia.
- RF19. Reportar los trámites de solicitud de actualización de documentos realizados en un período.
- RF20. Reportar los trámites de solicitud de actualización de documentos realizados en un período para una provincia.

Descripción de los requisitos funcionales

A continuación se describe uno de los requisitos funcionales.

RF1. Reportar población General Atendida en un período

Propósito	Mostrarla información referente a la población general atendida en el período especificado.
Roles	Usuario del sistema

Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Conceptos tratados	Concepto	Atributos
	DProceso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Idserialproceso ✓ idtipoproceso ✓ idestadofinalproceso
	DDocumento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ idocumento ✓ idtipodocumento
	DProcesoDocumen to	<ul style="list-style-type: none"> ✓ iddocumento ✓ idserialproceso
	DProcesoTipoTrám ite	<ul style="list-style-type: none"> ✓ idtipotramite ✓ idserialproceso
	DOficina	<ul style="list-style-type: none"> ✓ idoficina ✓ nombreoficina ✓ iddireccion
	DDireccion	<ul style="list-style-type: none"> ✓ iddireccion ✓ idprovincia
	NProvincia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ idprovincia ✓ descripcion
Descripción	<p>RF1. Seleccionar el reporte “Población General Atendida”.</p> <p>RF1.1. Mostrar para cada provincia del país los datos estadísticos referentes al reporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Por información b. Por trámite. <ul style="list-style-type: none"> I. Total II. Horario extendido 	


	<ul style="list-style-type: none"> c. Por documentos entregados. <ul style="list-style-type: none"> I. En el día. II. Otro día. III. Subtotal. d. Por documentos personalizados. <ul style="list-style-type: none"> I. Personalización. II. Unidad. e. Total por provincias. f. Total nacional. 																																																																																																																																																																																											
<p>Validaciones</p>	<p>Que las fechas inicio y fin se encuentren en el rango de fecha establecido.</p>																																																																																																																																																																																											
<p>Postcondiciones</p>	<p>1. Se mostró la cantidad de personas que se atendió en el período.</p>																																																																																																																																																																																											
<p>Prototipo</p>	 <p>The screenshot shows the 'POBLACION GENERAL ATENDIDA' report. The table below represents the data shown in the report.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Provincia</th> <th rowspan="2">Total</th> <th rowspan="2">Por Información</th> <th colspan="2">Por Trámites</th> <th colspan="3">Documentos Entregados</th> <th colspan="2">Documentos Personalizados</th> </tr> <tr> <th>Total</th> <th>Horario Extendido</th> <th>En el Día</th> <th>Otro Día</th> <th>Total</th> <th>Personalización</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Pinar Del Rio</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Artemisa</td><td>38</td><td>37</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>La Habana</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Mayabeque</td><td>3</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Matanzas</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Vila Clara</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Cienfuegos</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Sancti Spiritus</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Ciego De Avila</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Camaguey</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Las Tunas</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Holguin</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Granma</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Santiago Cuba</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Guantanamo</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Isla Juventud</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>Total Nacional</td><td>41</td><td>40</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Provincia	Total	Por Información	Por Trámites		Documentos Entregados			Documentos Personalizados		Total	Horario Extendido	En el Día	Otro Día	Total	Personalización	Unidad	Pinar Del Rio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Artemisa	38	37	1	0	1	0	1	0	0	La Habana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Mayabeque	3	3	0	0	0	0	0	0	0	Matanzas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Vila Clara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Cienfuegos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sancti Spiritus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Ciego De Avila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Camaguey	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Las Tunas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Holguin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Granma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Santiago Cuba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Guantanamo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Isla Juventud	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Total Nacional	41	40	1	0	1	0	1	0	0
Provincia	Total				Por Información	Por Trámites		Documentos Entregados			Documentos Personalizados																																																																																																																																																																																	
		Total	Horario Extendido	En el Día		Otro Día	Total	Personalización	Unidad																																																																																																																																																																																			
Pinar Del Rio	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																			
Artemisa	38	37	1	0	1	0	1	0	0																																																																																																																																																																																			
La Habana	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																			
Mayabeque	3	3	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																			
Matanzas	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																			
Vila Clara	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																			
Cienfuegos	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																			
Sancti Spiritus	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																			
Ciego De Avila	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																			
Camaguey	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																			
Las Tunas	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																			
Holguin	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																			
Granma	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																			
Santiago Cuba	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																			
Guantanamo	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																			
Isla Juventud	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																			
Total Nacional	41	40	1	0	1	0	1	0	0																																																																																																																																																																																			

Ilustración 6. PIU Población General Atendida.

2.3 Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son una parte muy importante de la especificación. Son indispensables para que tanto los clientes como los usuarios puedan valorar las características no funcionales del producto, ya que aunque se conozca que el sistema cumple con la toda la funcionalidad requerida, propiedades no funcionales como cuán usable, seguro, conveniente y agradable, pueden marcar la diferencia entre un producto bien aceptado y uno con poca aceptación. (25)

Usabilidad

- RnF1.** Los reportes deben ser utilizados por cualquier usuario con las siguientes características:
- a) Conocimientos básicos relativos al uso de un ordenador.
 - b) Conocimientos básicos relativos al uso del sistema operativo Windows.
 - c) Sólidos conocimientos relativos a los procesos de negocio de acuerdo con su rol.
- RnF2.** Los términos utilizados en los reportes deberán estar acorde al negocio correspondiente facilitando la comprensión de los mismos.

Rendimiento

- RnF3.** Realizar las acciones como visualizar, imprimir, exportar el reporte en un tiempo aproximado de 5 milisegundos.

Disponibilidad

- RnF4.** Los reportes estarán disponibles las 24 horas.

Seguridad

- RnF5.** El acceso a los reportes se realizará solo por las personas autorizadas.
- RnF6.** Se deberá acceder a los datos solo desde la aplicación, nunca del gestor de base datos.

Restricciones de diseño

RnF7. Los reportes deben realizarse usando la herramienta *Crystal Reports XI*.

RnF8. Debe desarrollarse usando el *IDE Visual Studio 2010*.

RnF9. Debe usarse el lenguaje *SQL* para las consultas en los reportes.

2.4 Conclusiones

El análisis crítico de la situación existente en la DIR, dando traste a la necesidad de una solución para que las oficinas del CIRP obtengan los reportes estadísticos que diariamente solicitan los directivos de esa entidad. Se representó el Modelo de Dominio que posibilitó entender mejor qué solución desarrollar evitando desarrollar reportes innecesarios. El levantamiento de requisitos realizado a partir de los indicadores existentes actualmente y la experiencia de clientes y desarrolladores permitirá sea menos trabajoso, más entendible y confiable el proceso de realización de reportes en la actualidad, Además permitirá el desarrollo de una propuesta de solución amigable y fácil de usar para los funcionarios de la DIR, a partir de los requerimientos no funcionales definidos para la propuesta de solución.

Capítulo 3: Implementación y Prueba

En este capítulo se muestra la arquitectura de funcionamiento del Paquete de Reportes, así como una clara explicación del proceso de creación de reportes. Se representan las principales entidades de la base de datos que intervienen en el proceso y sus relaciones. Muestra las relaciones físicas de los nodos y se lleva a cabo el proceso de validación de la especificaciones definidas por el cliente mediante distintas pruebas al sistema, garantizando la calidad y correcto funcionamiento del mismo.

3.1 Arquitectura de funcionamiento

El Paquete de Reportes funciona sobre una arquitectura de tres capas, estas controlan el funcionamiento de los reportes pertenecientes al Módulo de reportes. La capa de presentación la cual está compuesta por todas las interfaces del SUIN y del Sistema de Administración entre las que se encuentra la interfaz para adicionar los reportes del Paquete de Reportes. Está presente también la capa de Negocio donde se encuentran los servicios que utiliza el Módulo de Reportes y por último la capa de Base de Datos donde se almacenan los reportes del Paquete de Reportes y los datos de la aplicación o sea las tablas con la información de los trámites registrados por las oficinas del CIRP que se mostrarán en los reportes. A continuación se muestra de una forma más representativa lo antes mencionado:

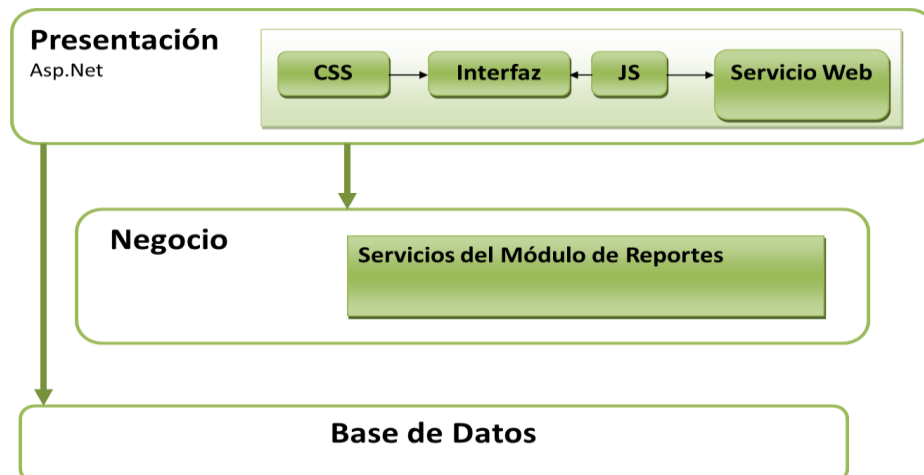


Ilustración 7. Arquitectura de funcionamiento

3.2 Proceso de creación de los reportes

El proceso de creación de reportes que se propone está conformado por diferentes pasos o etapas, seguidamente se muestra una representación del flujo de pasos correspondiente al proceso mencionado teniendo en cuenta que el administrador de reportes es el encargado de realizar este proceso:

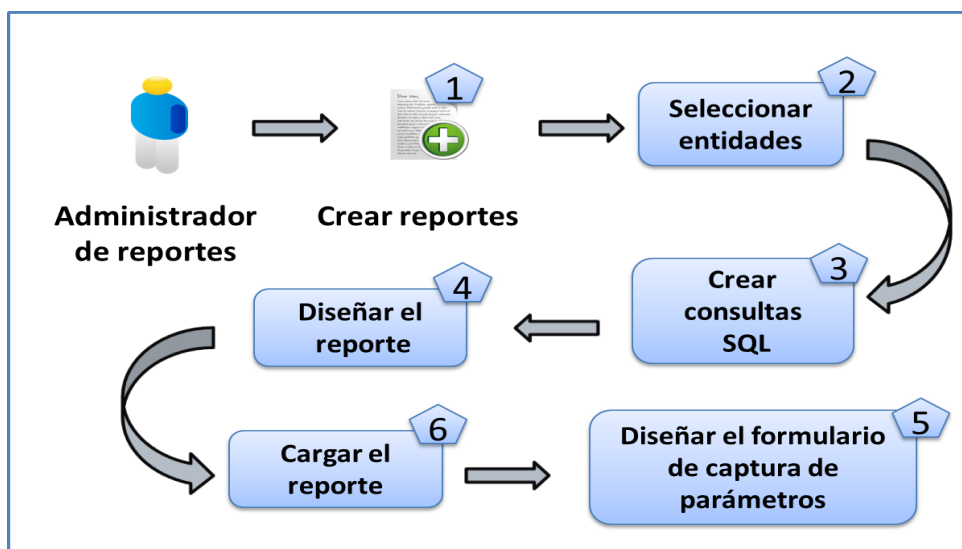


Ilustración 8. Flujo del proceso de creación de reportes.

Descripción del proceso de creación de reportes

Primeramente el administrador de reporte, encargado de crear el Paquete de Reportes selecciona las entidades correspondientes para cada uno de estos, técnicamente consiste en identificar las tabla en las que persisten los datos que se deben visualizar en los informes. La etapa que le sigue es la creación de la consulta SQL, esta acción se ve facilitada con la anterior, tiene mucha importancia ya que las consultas SQL son la base de la creación de reportes, de este subproceso se obtienen los campos que conforman el informe. Posteriormente, corresponde el diseño del reporte, se realiza sobre la plataforma Visual Studio 2010 y se tienen en cuenta las normas y requisitos de diseño del cliente además de otras características que posibiliten un diseño limpio y claro. Seguido a esto se procede a cargar el reporte en el Módulo de Reporte del SUIN donde se diseña el formulario de captura de parámetros siempre y cuando el reporte lo requiera lo que conlleva que el reporte tenga cierto nivel de interactividad.

3.3 Selección de las entidades para las consultas

Una **entidad** de la base de datos es la representación de un objeto o concepto del mundo real que se describe en una base de datos, es una generalización de estos de la cual se necesita guardar información. Generalmente son tablas en la base de datos.(26)

La selección de las entidades de la base de datos para la confección de una consulta es una etapa dentro de este proceso que es muy importante permitiendo dar una idea de qué interesa consultar de la base de datos, o sea en qué tablas o entidades se encuentran los datos que requieren el reporte. Ese proceso debe realizarse con mucho cuidado ya que los reportes dependen en gran parte de cuán eficiente sea la consulta y para esto se debe tener bien claro cada atributo que es llamado en la consulta y en qué tabla se encuentra.

Específicamente para las consultas del Paquete de Reportes se realizó un análisis detallado de los datos que deben mostrar los reportes a partir de la definición de reportes realizada previamente por integrantes del proyecto y especialistas de la DIR. Se planificaron entrevistas e intercambios con integrantes del equipo de trabajo pertenecientes al área que corresponden los datos a extraer a partir de la definición de reportes que necesitaba la DIR. Por ejemplo para el reporte **Población General Atendida** se tenía la siguiente tabla que representa la información que le interesa a los directivos de la DIR:

Fecha o Rango:						
Provincias	Población General Atendida					Total Documentos Personalizado en la Unidad
	Total	Por Información	Por Trámites		Documentos Entregados Personalizados en el Centro de Personalización	
			Total	Atendida en Horario Extendido		
Pinar del Río						
Artemisa						
La Habana						
Mayabeque						
Matanzas						
Villa Clara						
Cienfuegos						
Sancti Spiritus						
Ciego de Ávila						
Camagüey						
Las Tunas						
Holguín						
Granma						
Santiago de Cuba						
Guantánamo						
MEIJ						

Ilustración 9. Tabla de definición de reportes correspondiente a Población General Atendida

A partir de esta tabla de definición del reporte se decidió que las entidades involucradas son las siguientes: *dProceso*, *dDireccion*, *dOficina*, *nProvincia*, *dDocumento* y *dProcesoDocumento*. Con esto se facilita el trabajo de creación de la consulta SQL para el reporte mencionado.

3.4 Creación de consultas SQL para los reportes

El lenguaje de consulta estructurado (SQL, por sus siglas en inglés), es un lenguaje de acceso a bases de datos normalizadas, usados por los diferentes motores de base de datos, con el objetivo de realizar distintas operaciones sobre la información guardada. Este lenguaje está compuesto por comandos, cláusulas, operadores y funciones de agregado. Estos se combinan para conformar instrucciones y así crear, actualizar y manipular la base de datos.

Comandos, operadores y funciones usadas en el Paquete de Reportes.(27)

Seguidamente se explican los comandos, operadores y funciones más usados en la creación de los reportes.

Comando SELECT

Este comando de tipo *DML* (Lenguaje de Manipulación de Datos) es el más complejo de todos, permite recuperar o seleccionar datos de una o varias tablas de la base de datos. El resultado de la consulta es una tabla lógica, porque no se guarda en el disco sino que está en memoria y cada vez que ejecutamos la consulta se vuelve a calcular.

Operador INNER JOIN

Permite agrupar filas de tablas diferentes de forma más eficiente que con el producto cartesiano cuando una de las columnas de emparejamiento está indexada. Ya que en vez de hacer el producto cartesiano completo y luego seleccionar la filas que cumplen la condición de emparejamiento, para cada fila de una de las tablas busca directamente en la otra tabla las filas que cumplen la condición, con lo cual se emparejan sólo las filas que luego aparecen en el resultado.

Operadores LEFT/RIGHT JOIN

Son una variante del *INNER JOIN*. En el caso del *LEFT JOIN* consiste en añadir al resultado del *INNERJOIN* las filas de la tabla de la izquierda que no tienen correspondencia en la otra tabla, y rellenar en esas filas los campos de la tabla de la derecha con valores nulos y el *RIGHT JOIN* consiste en añadir

al resultado del *INNER JOIN* las filas de la tabla de la derecha que no tienen correspondencia en la otra tabla, y rellenar en esas filas los campos de la tabla de la izquierda con valores nulos.

Expresión CASE

Evalúa una lista de condiciones y devuelve una de las varias expresiones de resultado posibles. La expresión *CASE* tiene dos formatos:

- ✓ La expresión *CASE* sencilla compara una expresión con un conjunto de expresiones sencillas para determinar el resultado.
- ✓ La expresión *CASE* buscada evalúa un conjunto de expresiones booleanas para determinar el resultado.
- ✓ Ambos formatos admiten un argumento *ELSE* opcional. *CASE* se puede utilizar en cualquier instrucción o cláusula que permite una expresión válida. Por ejemplo, puede utilizar *CASE* en instrucciones como *SELECT*, *UPDATE*, *DELETE* y *SET*.

Consultas SQL del Paquete de Reportes

A continuación se muestra un ejemplo de una de las consultas que se utilizan en los reportes, en las tres páginas siguientes se muestra la consulta dividida en tres partes para una mejor visualización de la misma. Nótese que las principales características que presentan es la cantidad de campos que devuelven que son aquellos valores que debe mostrar el reporte, y además que requiere el llamado de muchas entidades. En este caso la consulta corresponde al reporte **Población General Atendida**.



Ilustración 10. Parte 1.

```

SELECT prov.descripcion AS Provincia,

TramiteExt,

Recepcion

Tramite,

NoRecepcion,

EnDia,

OtroDia

FROM (SELECT pr.idprovincia,

nvl(SUM(tb2.TramiteExt), 0) TramiteExt,

nvl(SUM (tb2.Recepcion), 0) Recepcion,

nvl(SUM (tb2.Tramite), 0) Tramite,

nvl(SUM (tb2.NoRecepcion), 0) NoRecepcion,

nvl(SUM (tb2.EnDia), 0) EnDia,

nvl(SUM (tb2.OtroDia), 0) OtroDia

FROM (SELECT d.idprovincia,

SUM (tb1.TramiteExt) TramiteExt,

SUM (tb1.Tramite) Tramite,

SUM (tb1.Recepcion) Recepcion,

SUM (tb1.NoRecepcion) NoRecepcion,

SUM (tb1.EnDia) EnDia,

SUM (tb1.OtroDia) OtroDia

FROM (SELECT DISTINCT tble.idserialproceso,

(CASEWHEN tipo = 14 THEN

1

ELSE

0

END) AS Tramite,

(CASE WHEN (tipo IN (1, 2, 8) AND

1
    
```



Ilustración 11. Parte 2.

```

((TO_NUMBER (TO_CHAR (inicio,'HH24')) > 16 OR
TO_NUMBER (TO_CHAR (inicio,'HH24')) < 8 OR
TO_NUMBER (TO_CHAR (inicio, 'D')) = 6))) THEN
        1
    ELSE
        0 END) AS TramiteExt,
(CASE WHEN idtipotramite = 40 AND tipo = 2 THEN
        1
    ELSE
        0
    END) AS NoRecepcion,
(SELECT DISTINCT COUNT(d2.iddocumento)
FROM identidad.dproceso p2
INNERJOIN identidad.dprocesodocumento pd2
ON p2.idserialproceso = pd2.idserialproceso
INNERJOIN identidad.ddocumento d2
ON pd2.iddocumento = d2.iddocumento
WHERE (d2.idtipodocumento = 14 OR
d2.idtipodocumento = 21 OR d2.idtipodocumento = 34)
AND p2.idserialproceso = tble.idserialproceso
AND TRUNC (p2.fechainicio) = TRUNC(d2.fecharegistro)
GROUPBY p2.idserialproceso) EnDia,
(SELECT DISTINCT COUNT (d2.iddocumento)
FROM identidad.dproceso p2
INNERJOIN identidad.dprocesodocumento pd2
ON p2.idserialproceso = pd2.idserialproceso
INNERJOIN identidad.ddocumento d2
ON pd2.iddocumento = d2.iddocumento
WHERE (d2.idtipodocumento = 14 OR

```



Ilustración 12. Parte 3.

```

d2.idtipodocumento = 21 OR d2.idtipodocumento = 34)
AND p2.idserialproceso = tble.idserialproceso
AND TRUNC (p2.fechainicio) <>TRUNC (d2.fecharegistro)
GROUP BY p2.idserialproceso) OtroDia
FROM (SELECT p.idtipoproceso AS tipo,
p.fechainicio AS inicio,
p.fechafin AS fin,
ptt.idtipotramite,
p.idserialproceso
FROM identidad.dproceso p
LEFT JOIN identidad.dprocesotipotramiteptt
ON ptt.idserialproceso = p.idserialproceso
WHERE p.idestadofinalproceso = 1
AND (trunc(p.fechainicio) BETWEEN
TRUNC ({{fecha_inicio}}) AND
TRUNC ({{fecha_fin}}))
AND p.idtipoprocesoin (1, 2, 8, 14)) tble) tb1
INNER JOIN identidad.dproceso p
ON p.idserialproceso = tb1.idserialproceso
INNERJOIN adm.doficina o
ON p.idoficina = o.idoficina
INNER JOIN identidad.ddireccion d
ON d.iddireccion = o.iddireccion
GROUP BY d.idprovincia
ORDER BY d.idprovincia) tb2
    
```


3.5 Diseño de los reportes

Diseñar correctamente el informe es la etapa final de la creación de reportes. El principal objetivo es usar un diseño claro que permita a los directivos ver a simple vista los datos requeridos por estos que les sea útil en el proceso de toma de decisiones. Para esto se siguieron una serie de normas, entre las que se encuentran:

- ✓ En la parte superior el título del reporte en color verde en representación del MININT que es la organización para la que está destinado el producto y al lado el logo del sistema en este caso el SUIN.
- ✓ Mostrar el rango de fecha que especifica el usuario en el formulario de parámetros, en caso que lo requiera, en la parte superior derecha.
- ✓ Los datos deben estar organizados de la siguiente forma: las provincias o municipios (el caso que sea) debe estar vertical y los demás datos horizontal igual que en el documento de definición de reportes.
- ✓ Crear gráficos a partir de los datos que se deben mostrar, estos debe aparecer a continuación de los datos y deben expresar claramente relaciones con el fin de facilitar el trabajo de los directivos.

Los reportes siguen una estructura que es unánime para todos, o sea, una forma estándar definida con el fin de diseñar un reporte limpio y claro que no afecte el análisis de la información, con medidas y colores preestablecidas, seguidamente se mencionan estas medidas que se usan para cada uno de los reportes del paquete:

- ✓ En la parte superior izquierda el logo del SUIN, una imagen de tamaño.
- ✓ El título del reporte en la parte superior derecha con color verde.
- ✓ Los parámetros encima del título del reporte de color gris y tamaño de 10 pt.
- ✓ La tabla de valores con color negro y tamaño 12 pt siempre antecediendo los gráficos.
- ✓ Los gráficos siempre a continuación de la tabla de valores y el color será personalizado para cada reporte.

Los colores y longitudes de cada elemento se pueden ver en la Ilustración13, para un mejor entendimiento:

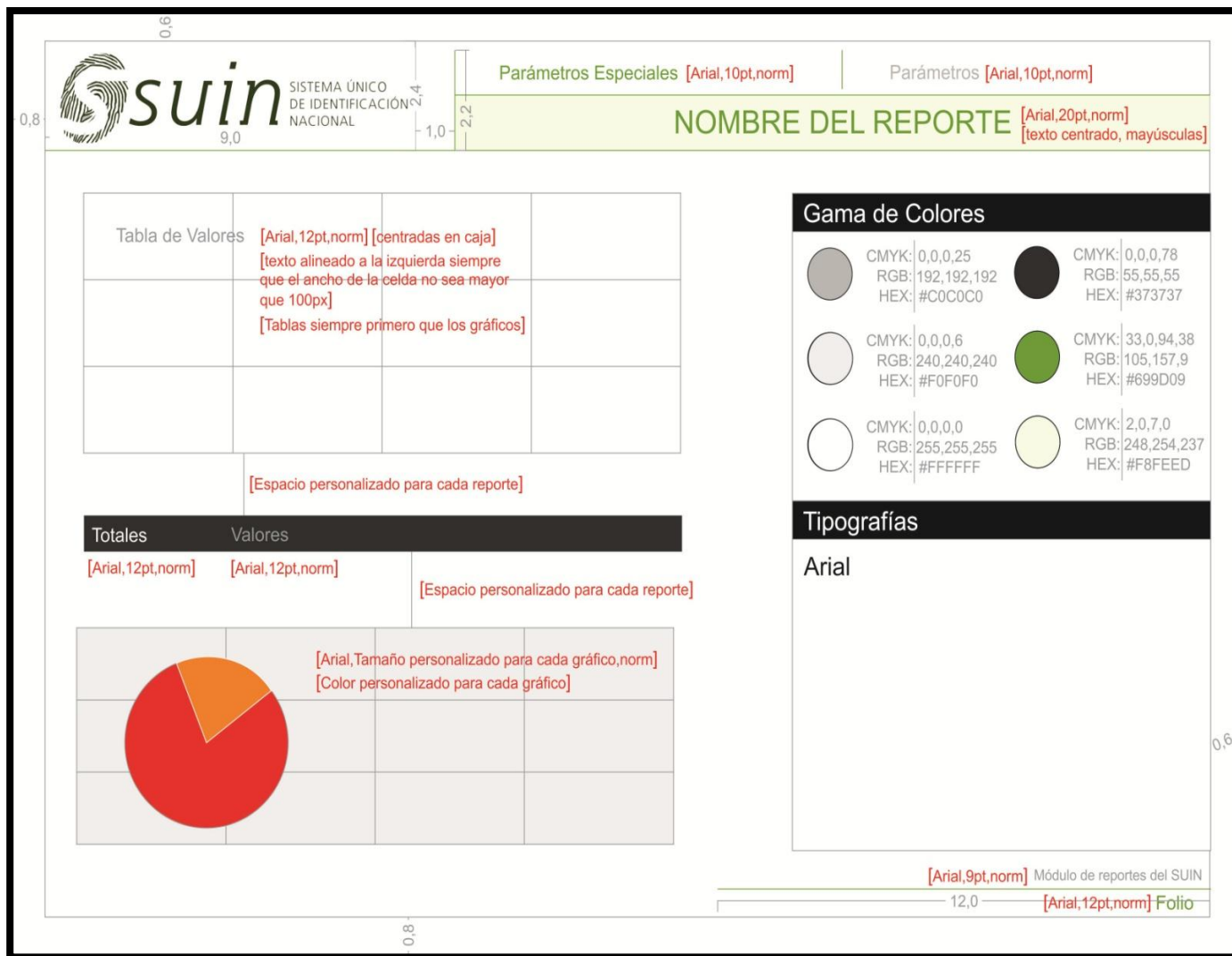


Ilustración 13. Plantilla para el diseño de los reportes

En la Fig. 12 que se muestra a continuación se observa un ejemplo de cómo quedaría el diseño de un reporte después de haber realizado la consulta que permitirá obtener los datos requeridos por los directivos a partir de la información persistente en la base de datos y el diseño de acuerdo a las normas establecidas mencionadas anteriormente.



Provincia	Total	Por Información	Por Trámites		Documentos Entregados			Documentos Personalizados	
			Total	Horario Extendido	En el Día	Otro Día	Total	Personalización	Unidad
Pinar Del Rio	0	0	0	0	0	0	0	0	----
Artemisa	848	755	93	0	9	99	1	100	----
La Habana	0	0	0	0	0	0	0	0	----
Mayabeque	124	115	9	0	0	8	0	8	----
Matanzas	0	0	0	0	0	0	0	0	----
Villa Clara	0	0	0	0	0	0	0	0	----
Cienfuegos	0	0	0	0	0	0	0	0	----
Sancti Spiritus	0	0	0	0	0	0	0	0	----
Ciego De Avila	0	0	0	0	0	0	0	0	----
Camaguey	0	0	0	0	0	0	0	0	----
Las Tunas	0	0	0	0	0	0	0	0	----
Holguin	0	0	0	0	0	0	0	0	----
Granma	0	0	0	0	0	0	0	0	----
Santiago Cuba	0	0	0	0	0	0	0	0	----
Guantanamo	0	0	0	0	0	0	0	0	----
Isla Juventud	0	0	0	0	0	0	0	0	----
Total Nacional	972	870	102	0	9	107	1	108	----

Ilustración 14. Diseño del reporte Población General Atendida.

3.6 Cargar los reportes en el Módulo de Reportes

Para cargar los reportes en el SUIN se utilizó el Modulo de Reportes que se encarga de la gestión de los reportes del sistema. Este módulo permite cargar archivos de extensión *RPT*. El archivo con extensión *RPT* es el resultado del diseño de un reporte en *Crystal Report* este es el que se usa para el Paquete de Reportes. En la Ilustración 15 se puede ver una vista del Módulo de Reportes del SUIN, y las diferentes acciones que se pueden llevar a cabo.



Ilustración 15. Módulo de Reportes del SUIN.

El Módulo de Reportes permite realizar diferentes acciones como crear categoría (1), adicionar reporte (2), visualizar un reporte (3), eliminar un reporte (4) y finalmente guardar el reporte cargado (5). Cuando se carga un reporte en este módulo se debe incluir este nuevo reporte en una de las categorías que están creadas en el módulo o de no incluirse en ninguna de estas, se debe crear una nueva categoría, las categorías son las carpetas que contienen los reportes. Luego que tenemos la categoría donde se va a incluir el informe se adiciona el reporte especificando la dirección del archivo. Después de este paso, se comprueba si tiene parámetros el informe, si no contiene se pasa a visualizar el reporte y se termina el proceso, en caso de tenerlos, en la interfaz se muestra un mensaje de advertencia, entonces se procede a diseñar el formulario que capturará los parámetros de entrada.

3.7 Diseñar los formularios de captura de parámetros

El diseñador de parámetros es un componente dentro del Módulo de Reportes bien implementado que facilita el trabajo de entrada de parámetros para el reporte, permitiendo la inserción de controles por el usuario, se muestra una vista de este en la siguiente figura.

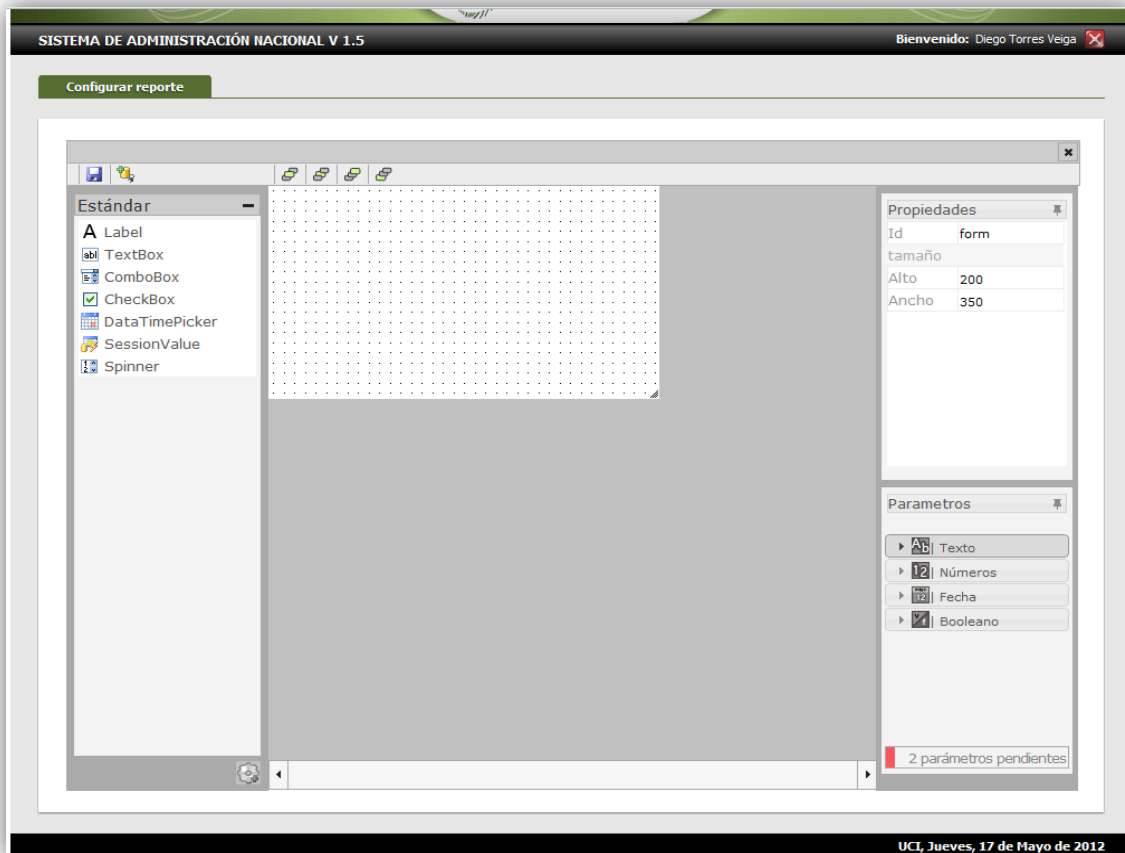


Ilustración 16. Diseñador de formulario de captura de parámetros.

Este está compuesto por una barra en la parte izquierda que contiene todos los componentes que se usan para crear el formulario, estos se explican en la siguiente tabla:

Tabla 1 Descripción de los componentes del Diseñador de parámetros.

Componente	Descripción
Label	Componente que muestra un texto, usado para etiquetar otros controles

	como <code>textBox</code> , entre otros.
TextBox	Componente que interactúa con el usuario dándole la posibilidad de introducir un texto compuesto por letras y números
ComboBox	Componente que permite al usuario elegir un valor de una lista de usuarios
CheckBox	Componente que permite al usuario marcar uno o varios valores en una lista de estos.
DateTimePicker	Componente que permite al usuario seleccionar una fecha y una hora
SessionValue	Componente que le permite al usuario utilizar el valor de una variable guardada en sesión como parámetro.
Spinner	Componente que permite al usuario introducir solo valores numéricos.

Descripción

En la parte derecha se encuentra la barra de propiedades, debajo una barra que indica los tipos de datos que pueden tener los parámetros incluso si hay algún parámetro de un tipo específico puedes verlo ahí, esto ayuda el trabajo ya que puedes ir directamente a esta barra y ya sabes que parámetros son los que tienes que capturar en el formulario. En el centro del diseñador está el área de trabajo, que permite diseñar el formulario colocando cada componente a gusto.

Este diseñador tiene varias formas de capturar los parámetros. Una de las formas es simplemente seleccionando el componente adecuado y en la barra de propiedades seleccionas el parámetro correspondiente. Para el ejemplo del reporte de Población General Atendida, se debe especificar un rango de fecha, o sea, una fecha inicio y una fecha fin, para este se crean dos componentes de tipo *DateTime Picker*, y dos *Labels* para etiquetarlos, a continuación se selecciona cada uno de estos y se escoge el parámetro correspondiente, con lo que se obtiene el formulario que se mostrará cuando el reporte requiera parámetros.

3.8 Estándares de codificación

Estandarizar el código en una aplicación es una tarea de mucha importancia con vistas a generar un código de alta calidad garantizando la calidad del software y para un mejor rendimiento. Además facilita las revisiones del código para localizar defectos en el mismo. (28)

La codificación de cualquier sentencia (en este caso SELECT que es la usada para los reportes) debe ser limpia y clara, facilitando la búsqueda de las tablas implicadas (FROM) y de las condiciones impuestas (WHERE). A continuación se mencionan los principales elementos que se tuvieron en cuenta las consultas SQL de los reportes:

- ✓ Si en los SELECT es necesario recuperar muchos campos, se deben agrupar varios por línea:

```
SELECT p.idtipoproceso AS tipo,  
       p.fechainicio AS inicio,  
       p.fechafin AS fin,  
       ptt.idtipotramite,  
FROM     identidad.dproceso p  
LEFTJOIN identidad.dprocesotipotramiteptt  
ON       ptt.idserialproceso = p.idserialproceso  
WHERE    p.idestadofinalproceso = 1
```

Ilustración 17. Estándar de codificación SELECT

- ✓ Emplear abreviaturas para cualificar los campos cuando se trata de un JOIN como se muestra a continuación:

```
SELECT DISTINCT COUNT(d2.iddocumento)  
FROM     identidad.dproceso p2  
INNERJOIN identidad.dprocesodocumento pd2  
ON       p2.idserialproceso = pd2.idserialproceso  
INNERJOIN identidad.ddocumento d2  
ON       pd2.iddocumento = d2.iddocumento  
WHERE    d2.idtipodocumento = 14
```

Ilustración 18. Estándar de codificación JOIN

- ✓ Agrupar las subconsultas de esta forma:

```
SELECT d.idprovincia,  
SUM (tb1.TramiteExt) TrámiteExt,  
SUM (tb1.Trámite) Trámite,  
SUM (tb1.Recepcion) Recepcion,  
SUM (tb1.NoRecepcion) NoRecepcion,  
FROM (SELECT DISTINCT tble.idserialproceso,  
      (CASE WHEN tipo = 14  
            THEN  
              1  
            ELSE  
              0 END) AS Recepcion
```

Ilustración 19. Estándar de codificación Subconsultas.

3.9 Rendimiento de los reportes en Crystal Reports para Visual Studio .Net

Una aplicación sólo será tan rápida como los informes que usa, por esto es muy importante para una aplicación que muestre reportes que tengan una velocidad óptima. El tamaño es uno de los factores obvios en la realización de un informe. A continuación se mencionan algunas de las principales causas a tener en cuenta para mejorar el rendimiento de una aplicación de reportes.(29)

- ✓ Insertar un *OLE object*³ a través de un link, y este no se encuentra donde se especificó. En éste caso, el informe intentará localizar el objeto, provocando que consuma cantidades grandes de tiempo.
- ✓ El uso de gráficos es una de las principales ventajas de *Crystal Reports*, y de los reportes en sí, sin embargo, se debe tener mucho cuidado al usarlo. Cuando se muestra un reporte en un formulario web para cada gráfico o imagen el motor de *Crystal Reports* debe crear un JPG temporal y el navegador hace una petición aparte al servidor web para recuperarlo.

³Estándar que permite la incrustación y vinculación de objetos (imágenes, clips de vídeo, animaciones, etc.) dentro de los reportes.

- ✓ Quitar cualquier objeto sin usar en el reporte, esto incluye tablas de la base de datos, fórmulas, parámetros y totales. Aun cuando estos no se usen en el informe, el *Crystal Report* intentará evaluarlos afectando así el rendimiento de la aplicación.
- ✓ Suprimir las secciones innecesarias del informe. Igualmente el *Crystal Reports* intentará evaluarla, lo que afectará su rendimiento.
- ✓ Si utilizas varias tablas en la consulta especifica siempre a que tabla pertenece cada campo, le ahorras al gestor el tiempo de localizar a que tabla pertenece el campo. En lugar de *SELECT Nombre, Factura FROM Clientes, Facturacion WHERE IdCliente = IdClienteFacturado*, usa:
SELECT Clientes.Nombre, Facturacion.Factura WHERE Clientes.IdCliente = Facturacion.IdClienteFacturado.
- ✓ Usar expresiones SQL para la selección de los campos del informe en lugar de usar métodos. Desde que se agreguen estas consultas se harán las evaluaciones al lado del servidor esto restará trabajo a la aplicación por lo que mejorará su rendimiento.

Teniendo en cuenta estos aspectos, las consultas SQL de los reportes del SUIN, tienen un rendimiento aceptado, que posibilita un cómodo trabajo para los funcionarios de la DIR además influye directamente en el tiempo en que demora el proceso de toma de decisiones, de no tenerse en cuenta estos aspectos el tiempo de carga de los reportes pudiera tardar mucho tiempo.

3.10 Modelo de datos

Un Modelo de Datos es un conjunto de conceptos que nos permiten describir los datos y las relaciones entre ellos. Básicamente permite describir:

- ✓ La estructura de datos de la base: el tipo de datos que hay en la base y la forma en que se relacionan.
- ✓ Las restricciones de integridad: un conjunto de condiciones que deben cumplir los datos para reflejar correctamente la realidad deseada.
- ✓ Operaciones de manipulación de los datos: operaciones de agregado, de borrado, modificación, y recuperación de los datos de la base

O sea un Modelo de Datos permite describir los elementos de la realidad que intervienen en un problema dado y la forma que se relacionan los elementos entre sí.(30)

A continuación en la Ilustración.17 se muestran las entidades más usadas en el Paquete de Reportes, así como las relaciones entre estas:

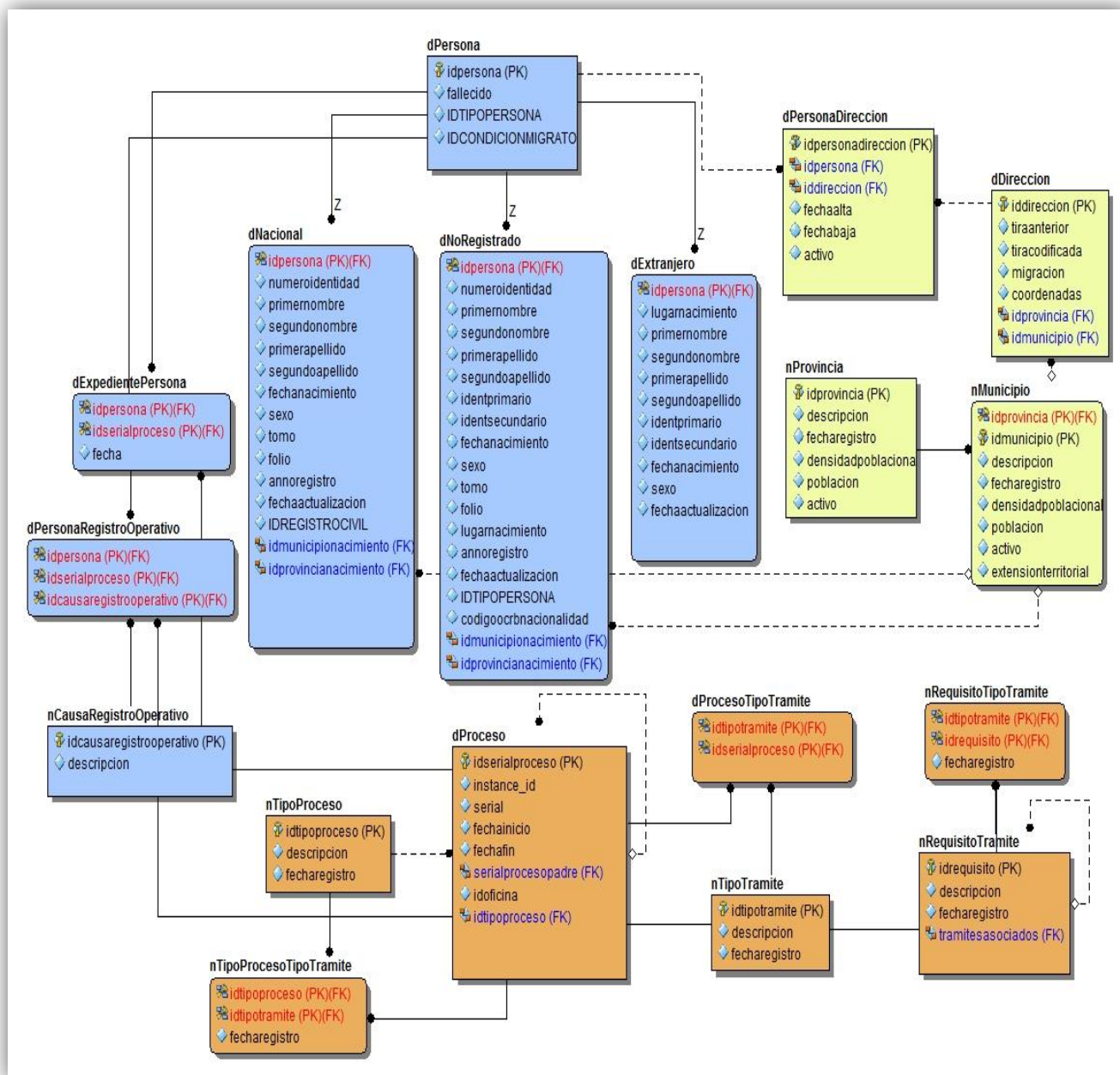


Ilustración 20. Modelo de Datos usados en el Paquete de Reportes

Descripción de las entidades fundamentales

En las figuras que se muestran a continuación se describen las principales entidades (tablas) que están contenidas en el Modelo de Datos del Paquete de Reportes.

Tabla	DPersona
Descripción	Entidad que representa la generalización de la persona
Atributos	idpersona, fallecido, idtipopersona, idcondicionmigratoria

Tabla 2. Descripción de la entidad DPersona

Tabla	DProceso
Descripción	Entidad que representa el expediente de un proceso.
Atributos	idserialproceso, serial, fechainicio, fechafin, idoficina, idtipoproceso, idestodfinalproceso

Tabla 3. Descripción de la entidad DProceso

Tabla	DDirección
Descripción	Entidad que representa la generalización de las direcciones.
Atributos	iddireccion, tiraanterior, tiracodificada, migración, idprovincia, idmunicipio

Tabla 4. Descripción de la entidad DDirección

Tabla	NProvincia
Descripción	Entidad que representa las provincias del país.
Atributos	idprovincia, descripción, fecharegistro, densidadpoblacional, población, activo

Tabla 5. Descripción de la entidad NProvincia

Tabla	NMunicipio
Descripción	Entidad que representa a los municipios del país.

Atributos	idprovincia, idmunicipio, descripción, fecharegistros, densidadpoblacional, extensiónterritorial, población, activo
------------------	---

Tabla 6. Descripción de la entidad NMunicipio

Tabla	NTipoTrámite
Descripción	Entidad que representa los tipos de trámites.
Atributos	idtipotrámite, descripción, fecharegistro

Tabla 7. Descripción de la entidad NTipoTrámite

3.11 Diagrama de Componentes

Un diagrama de componentes muestra los elementos del diseño de un sistema de software. Permite visualizar con más facilidad la estructura del sistema y el comportamiento de los servicios que estos componentes proporcionan y utilizan a través de interfaces (31)

De acuerdo a la arquitectura de funcionamiento del Paquete de Reportes, se elaboró el diagrama de componentes que se muestra en la *Ilustración 18*. En este se muestra las interrelaciones entre cada uno de los componentes en solución a las funcionalidades del Paquete de Reportes.

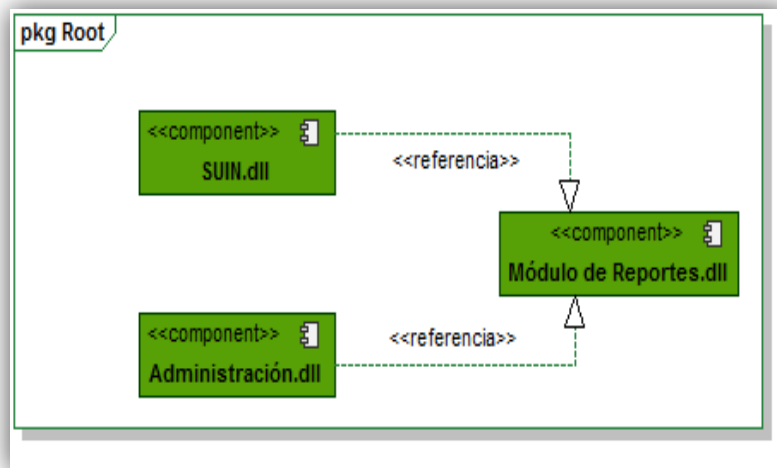


Ilustración 21. Diagrama de componentes.

3.12 Diagrama de Despliegue

Un diagrama de Despliegue muestra las relaciones físicas de los distintos nodos que componen un sistema y el reparto de los componentes sobre estos nodos. Describen la arquitectura física del sistema durante la ejecución en términos de dispositivos y componentes de software.(32)

En la *Ilustración 19* se observa el diagrama de despliegue del Paquete de Reportes. La PC cliente se conectará al Servidor de Aplicaciones mediante el protocolo HTTPS⁴, encargado de todas las funcionalidades del sistema y una impresora donde se imprimirán los distintos reportes que se visualicen desde el SUIN, el Servidor de Aplicaciones a su vez se comunicará con el de Base de Datos Provincial el que a su vez se conectará con el Servidor de Base de Datos Nacional donde obtendrán la información necesaria para las funcionalidades del sistemas, reportes, entre otros.

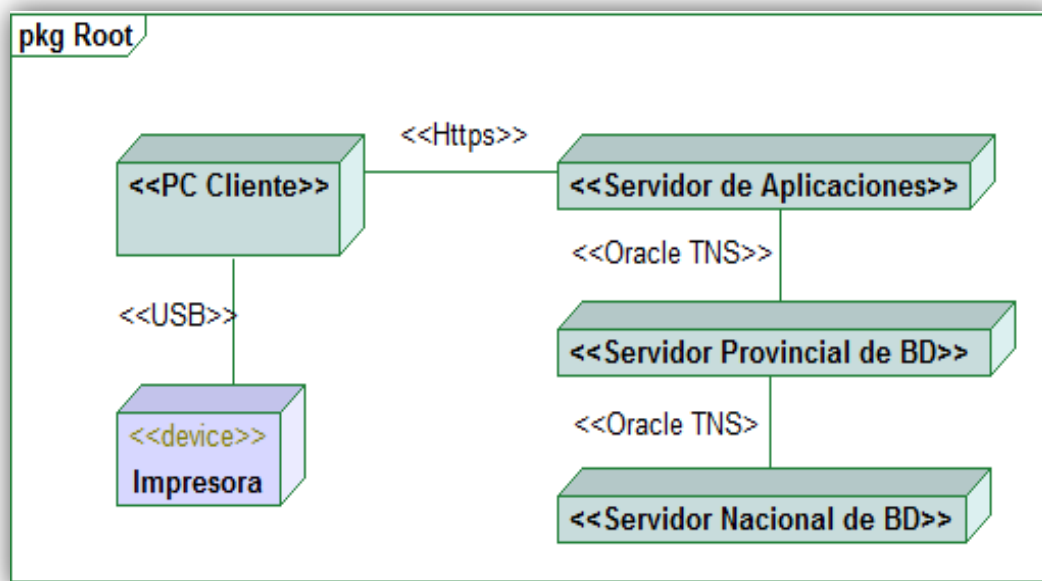


Ilustración 22. Diagrama de Despliegue.

3.13 Interfaces del Paquete de Reportes

El diseño de las interfaces de usuario es una función de mucha importancia en el desarrollo de aplicaciones ya que la calidad de estas puede ser motivo o fracaso para el sistema. Para un correcto diseño de interfaces se deben tener en cuenta diversos elementos, parámetros de usos de signos,

⁴Hyper Text Transfer Secure Protocol o Protocolo Seguro de Transferencia de Hipertexto.

colores, imágenes, fuentes y otros componentes que esta requiera. Seguidamente se muestran algunas interfaces que se diseñaron durante el Desarrollo del Paquete de Reportes para el Módulo de Reportes del SUIN.



Ilustración 23. Interfaz correspondiente al reporte Cambio de domicilio.



Ilustración 24. Interfaz correspondiente al reporte Cierre de oficina.

3.14 Pruebas

Las pruebas son una actividad en la cual un sistema o componente de un sistema es ejecutado bajo condiciones o requerimientos especificados, los resultados son observados y registrados, y una evaluación es hecha de algún aspecto de este. Dentro de cada una de las etapas de desarrollo de un software las pruebas son fundamentales ya que a partir de ellas es posible controlar que los productos cumplan requisitos mínimos de interoperabilidad, además de garantizar la calidad de estos productos.(33) Para asegurar y garantizar el correcto funcionamiento del sistema se realizaron pruebas de integridad y de estrés para determinar si este cumple con los requerimientos propuestos inicialmente.

Con el objetivo de comprobar el nivel de cumplimiento de los requisitos de software del Paquete de Reportes para el Módulo de Reportes del SUIN, se realizó el diseño de distintos casos de prueba capaces de probar los reportes que conforman el Paquete de Reportes a lo ancho y profundidad.


Pruebas de integridad de los datos

Estas pruebas permiten verificar que los datos que se muestran en los reportes sean exactos y completos los mismos que la información persistente en la base de datos. Demuestran la veracidad y la confiabilidad de la información.

Se realizaron las pruebas a todos los datos que se muestran en los reportes. Se ejecutaba la consulta SQL correspondiente al reporte en la herramienta PL/SQL y se comparaban los datos devueltos por estos con los que muestra el reporte correspondiente a dicha consulta, concluyéndose que existe una correspondencia con los datos que se encuentran en la base de datos, a continuación se muestra un ejemplo de las pruebas realizadas, donde se observa la ejecución de la consulta a la base de datos (*Ilustración 22*), y una imagen con los datos mostrados por el reporte (*Ilustración 23*), en este caso el reporte **Irregularidades en la identidad**.

	DESCRIPCION	FOTO	IMPRESIONES	ESTADO	NEGATIVOBD	DATOSIDENTIF	DIRECCIONES
▶ 1	Pinar Del Rio ...	0	0	0	0	0	0
2	Artemisa ...	4	0	0	4	0	0
3	La Habana ...	19	0	0	19	0	0
4	Mayabeque ...	1	0	0	1	0	0
5	Matanzas ...	0	0	0	0	0	0
6	Villa Clara ...	2	0	0	2	0	0
7	Cienfuegos ...	0	0	0	0	0	0
8	Sancti Spiritus ...	3	0	0	3	0	0
9	Ciego De Avila ...	0	0	0	0	0	0
10	Camaguey ...	0	0	0	0	0	0
11	Las Tunas ...	2	0	0	2	0	0
12	Holguin ...	7	0	0	7	0	0
13	Granma ...	0	0	0	0	0	0
14	Santiago Cuba ...	2	0	0	2	0	0
15	Guantanamo ...	0	0	0	0	0	0
16	Isla Juventud ...	0	0	0	0	0	0

Ilustración 25. Datos persistentes en la base de datos.



PROVINCIA	IRREGULARIDADES EN LA IDENTIDAD					SUBSANACIONES INTERNAS		
	TOTAL	Foto	Impresiones	Estado	Negativo en la Base de Datos	TOTAL	Datos Identificativos	DIRECCIONES
Pinar Del Rio	0	0	0	0	0	0	0	0
Artemisa	8	4	0	0	4	0	0	0
La Habana	38	19	0	0	19	0	0	0
Mayabeque	2	1	0	0	1	0	0	0
Matanzas	0	0	0	0	0	0	0	0
Villa Clara	4	2	0	0	2	0	0	0
Cienfuegos	0	0	0	0	0	0	0	0
Sancti Spiritus	6	3	0	0	3	0	0	0
Ciego De Avila	0	0	0	0	0	0	0	0
Camaguey	0	0	0	0	0	0	0	0
Las Tunas	4	2	0	0	2	0	0	0
Holguin	14	7	0	0	7	0	0	0
Granma	0	0	0	0	0	0	0	0
Santiago Cuba	4	2	0	0	2	0	0	0
Guantanamo	0	0	0	0	0	0	0	0
Isla Juventud	0	0	0	0	0	0	0	0

Ilustración 26. Datos mostrados por el reporte.

Pruebas de estrés

Las pruebas de estrés o de rendimiento son las pruebas que se realizan desde una perspectiva para determinar lo rápido que realiza una tarea un sistema en condiciones particulares de trabajo. También pueden servir para validar y verificar otros atributos de la calidad del sistema, tales como la escalabilidad, fiabilidad y uso de los recursos. Las pruebas de rendimiento son un subconjunto de la ingeniería de pruebas, una práctica informática que se esfuerza por mejorar el rendimiento, englobándose en el diseño y la arquitectura de un sistema, antes incluso del esfuerzo inicial de la codificación. Esta prueba se utiliza normalmente para romper la aplicación. Se va doblando el número de usuarios que se agregan a la aplicación y se ejecuta una prueba de carga hasta que se rompe. Su objetivo es determinar la solidez de la aplicación en los momentos de carga extrema y ayuda a los administradores para determinar si la aplicación rendirá lo suficiente en caso de que la carga real supere a la carga esperada. Una prueba de estrés es aquella que exige al sistema al máximo punto para poder medir sus capacidades y las condiciones en las cuales trabaja realizando una cantidad definida de peticiones.(23)

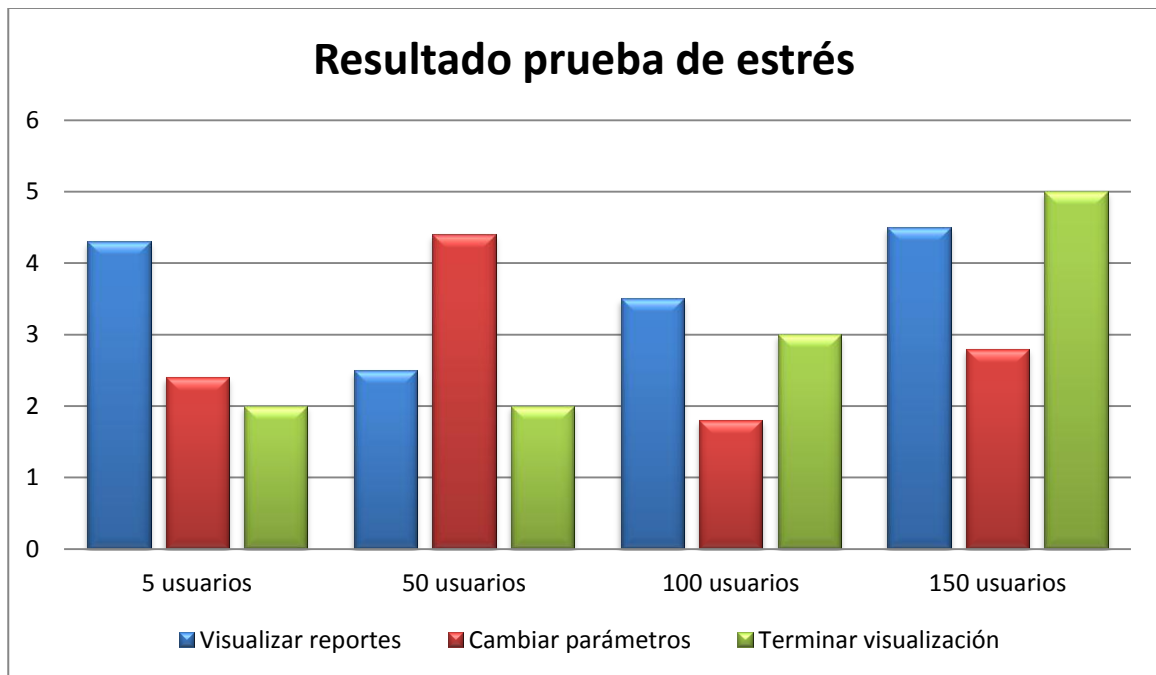
Para realizar estas pruebas se utilizó el software *Apache JMeter 2.6*. Esta aplicación de escritorio es un software de *Open Source*, puramente diseñado para Java para realizar pruebas de carga y rendimiento a un sistema, originalmente para aplicaciones web, pero se ha ido extendiendo a otros tipos de aplicaciones. Esta herramienta puede usarse para probar el rendimiento en recursos dinámicos (archivos, bases de datos y consultas, servidores *FTP* y más). Puede simular una carga pesada en el servidor o red, probar su fuerza o analizar la actuación global bajo diferentes tipos de cargas, además realizar análisis gráficos o probar la conducta de la aplicación web bajo una carga fuertemente coexistente. (34)

En el caso del Paquete de Reportes, se realizaron distintas acciones a cada reporte entre las que se encuentran:

- ✓ Visualizar un reporte.
- ✓ Introducir parámetros de entrada.
- ✓ Cambiar parámetros de entrada.
- ✓ Exportar en formato *PDF*.
- ✓ Imprimir un reporte.
- ✓ Terminar visualización.

Las pruebas se realizaron en una PC con las siguientes características: Pentium 4, Intel, 1 gb de memoria RAM, y un CPU de 3,00 GHz.

El siguiente gráfico que muestra el tiempo que tomó la aplicación para dar respuesta en 3 de las acciones que se consideran las más importantes, en cada iteración se incrementaba el número de usuarios conectados hasta un máximo de 150 usuarios. Representa en el eje de las y el tiempo en ms(milisegundos) que demora el sistema en responder ante las distintas acciones que se realizaron, en este caso fueron solamente tres: visualizar reportes, cambiar parámetros y terminar visualización, y en el eje de las x la cantidad de usuarios que fueron simulados como conectados. Todos los reportes fueron probados, en este caso se muestra el resultado de la prueba al reporte **Población General Atendida**.



Resultados de la prueba de estrés

Como se muestra la petición con caso un poco crítico fue la Visualización de un reporte que a partir de la muestra de tamaño tuvo un tiempo prolongado para enviar la respuesta. Para los demás casos el rendimiento estuvo aceptable teniendo en cuenta que 80 usuarios es una cantidad considerable para el SUIN.

Esta prueba de estrés sirvió para poder concluir que el sistema soporta la cantidad de usuarios requeridos puesto que la cantidad de personas que utilizarán el Paquete de Reportes no debe exceder de 50 personas.

3.15 Conclusiones

Se obtuvo una solución final del producto, la misma estuvo guiada por un proceso bien detallado de creación de reportes, apoyándose en la arquitectura definida. Se garantizó una limpieza en el código y se mejoró el rendimiento de sistema gracias a un estudio de aspectos a tener en cuenta para la creación de reportes en *Crystal Reports*, demostrándose que el sistema mantiene la integridad de los datos y soporta una cantidad de usuarios aceptable, con la ayuda de pruebas de integridad y de rendimiento o estrés y de la herramienta *Apache JMeter 2.6*.

Conclusiones Generales

La generación de informes estadísticos constituye en la actualidad un elemento fundamental en cualquier institución del tipo que sea para el análisis de la información para la toma de decisiones. Con la realización del presente trabajo se ha implementado un Paquete de Reportes el cual muestra el estado de los trámites que se realizan en las Oficinas de Carné de Identidad y Registro de la Población que les brinde apoyo a los directivos de la DIR.

El análisis de sistemas de identificación que reportes a partir de los procesos que realizan sus funcionarios, permitió establecer los indicadores y objetivos estratégicos para definir los reportes que contendrá el Paquete de Reportes para el SUIN.

Las herramientas y tecnologías establecidas por el equipo de trabajo, no entran en contradicción con la solución del producto, luego de un estudio detallado de las mismas, profundizándose además los conocimientos necesarios para la implementación del Paquete de Reportes.

El diseño realizado resulta acorde con los requerimientos definidos previamente lo que posibilita la obtención de un producto amigable y fácil de usar por los funcionarios de las oficinas del CIRP.

La realización de pruebas demuestra la integridad de los datos mostrados en los reportes y que además el sistema es capaz de soportar la cantidad de usuarios necesaria.

Finalmente se puede decir que el Paquete de Reportes para el Módulo de Reportes del SUIN contribuye a mejorar la toma de decisiones fundamentada por directivos de la DIR y otros organismos del país.

Recomendaciones

Teniendo como base los resultados de esta investigación se recomienda:

- ✓ Optimizar las consultas SQL que conforman los reportes con el fin de mejorar el rendimiento del sistema.

Bibliografía

1. **de Pablos Heredero, Carmen, López Hermoso, José Joaquin y Romo-Romero, Santiago Martín.***Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa.* 2012.
2. **Carmona, Antonio Cañabate.***Toma de Decisiones: Análisis y Entorno Organizativo.* 2007.
3. Real Academia Española. [En línea] www.rae.es.
4. [aut. libro] Migración y Extranjería Equipo de desarrollo del Servicio de Administración de Identificación. *Manual de usuario del Módulo de Reportes del SAIME.* República Bolivariana de Venezuela : s.n.
5. Cuadro de Mando Integral. [En línea] 2009. www.cuadromandointegral.net/indicadores.
6. **Turner, Michael S. V.***Microsoft Solutions Framework Essentials.* 2009.
7. **Frank Tsui, Orlando Karam.***Essentials of Software Engineering.* 2010.
8. **Fabregas, Juan Llorens.***Gerencia de proyectos de tecnología de información.* 2005.
9. *MSF for CMMI Process Improvement.* 2007.
10. Sitio oficial de ALTOVA. [En línea] www.altova.com/umodel.html.
11. **ALTOVA.***Altova® UModel® 2009 User & Reference Manual.* 2009.
12. **Anderson , Chris, Randolph, Nick y Gardner, David.***Professional Visual Studio 2010.* 2010.
13. Sitio Oficial de Visual Studio. [En línea] <http://www.microsoft.com/visualstudio/es-es>.
14. **Capuano, Bruno.***Visual Studio 2010,.Net 4.0 y Alm.* 2010.
15. Microsoft. [En línea] www.microsoft.com/es-es/.
16. **Jordi Conesa Caralt, Àngels Rius Gavidia , Jordi Ceballos Villach, Àngels Rius Gavidia.***Introducción a.net .* 2010.

-
17. **Feuerstein, Steven y Pribyl , Bill.** *Oracle PL/SQL Programing.* 2007.
 18. **Feuerstein, Steven y Pribyl , Bill .** *Oracle PL/SQL Programming.* 2005.
 19. **Veiga, Alejandro Torres.** *Módulo de Reportes del Sistema Único de Identificación Nacional.*
 20. **FitzGerald, Neil y J, Annette.** *Crystal Reports XI Official Guide.* 2007.
 21. **McAmis, David.** *Crystal Reports XI For Developers.* 2006.
 22. *Manual para Crystal Reports XI.* 2010.
 23. **Sommerville, Ian.** *Ingeniería del software.* 2007.
 24. **Alonso Amo, F. y Martínez Normand, Loïc .** *Introducción a la ingeniería del software.* 2005.
 25. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico.* 2011.
 26. **Capote, Olga Pons.** *Introducción a las bases de datos: El modelo relacional.* 2005.
 27. **Gabillaud, Jérôme.** *Recursos Informáticos Oracle 11g - SQL, PL/SQL, SQL*Plus.* 2010.
 28. **Gomez De Silva Garza, Andres y Ania Briseno, Ignacio De Jesus .** *Introducción a la computación.* 2008.
 29. **S. Hall, Timothy, Don Burleson y Mortensen, Eric.** *Oracle PL/SQL Tuning: Expert Secrets for High Performance Programming.* 2006.
 30. **Kroenke, David M.** *Procesamiento de bases de datos: Fundamentos, diseño e implementación .* 2003.
 31. Microsoft Developer Network Platforms. [En línea] [Citado el: 27 de febrero de 2012.] www.msdn.microsoft.com.
 32. **Kendall, Kenneth E. y Kendall, Julie.** *ANALISIS Y DISEÑO SISTEMAS.* 2005.
 33. **CALERO, C.** *Calidad Del Producto Y Proceso Software.* 2010.
 34. **autores, Varios.** The Apache Software Foundation. [En línea] <http://jmeter.apache.org>.

-
35. [aut. libro] Agdarys Gonzalez. Pérez. *Metodología y funcionamiento del Sistema Automatizado del Carné de Identidad y Registro de la Población*. La Habana : s.n.
36. [aut. libro] Agdarys Gonzalez. Pérez. *Metodología y funcionamiento del Sistema Automatizado del Carné de Identidad y Registro de la Población*. La Habana : s.n.
37. *Metodología y funcionamiento del Sistema Automatizado de Certificación de Identidad*. La Habana : s.n., 2009.
38. **Álvarez, A. Paños.** *Reflexiones sobre el papel de la información como recurso competitivo de la empresa*. *Anales de la Documentación*. 1999.
39. —. *Reflexiones sobre el papel de la información como recurso competitivo de la empresa*. 1999.
40. **Peñas Álvarez, P.** *Reflexiones sobre el papel de la información como recurso competitivo de la empresa*. 1999.
41. Microsoft Developer Network Plataforms. [En línea] [Citado el: 8 de abril de 2012.] www.msdn.microsoft.com.
42. *Manual de usuario de Crystal Report XI*. 2004.
43. Information Management. [En línea] www.informationmanagement.com.
44. DanySoft. [En línea] <http://danysoft.com/Altova-UModel..>
45. **autores, Varios.** *Documentos del Proyecto Identidad Cuba*. 2009.

Glosario de Términos

Ole object: Es un estándar que permite la incrustación y vinculación de objetos (imágenes, clips de vídeo, sonido MIDI y animaciones) dentro de ficheros (documentos, bases de datos y hojas de cálculo). También hace posible la inclusión de controles ActiveX y la comunicación entre ellos.

Framework: es una estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

SQL (Structured Query Language): es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas.

UML (Unified Modeling Language): Lenguaje Unificado de Modelado es un lenguaje de modelado de sistemas de software.