



## **TESIS DE MAGISTER EN INGENIERÍA DE SOFTWARE**

**Tema: SISTEMA DE GESTIÓN DE BIBLIOTECA  
DE EMISIONES DE RADAR**

**Autor: Lic. Claudio Cesar LOPEZ**

**Directores:**

**M. Ing. Claudio Jorge RANCAN**

**- JULIO 2009 -**

A mi esposa Claudia por su comprensión y apoyo.  
A mi hija Adriana por el tiempo que no le dedique.  
A la Armada Argentina, por la confianza depositada.  
A la Profesora M Ing. Paola BRITOS, M Ing. María Alejandra OCHOA  
y en particular al Capitán de Navío Claudio RANCAN  
por su paciencia, aliento y acertados consejos.

## **INDICE GENERAL**

	<b>Página</b>
Portada	I
Agradecimiento	II
Índice General	III a X
<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1 – Plan de Sistemas de Información</b>	
1.1. Introducción	5
1.2. Aproximación inicial al problema	5
1.3. Descripción detallada del dominio	7
1.4. Situación actual del Dominio	14
1.5. Identificación de requisitos iniciales	14
1.6. Sistema propuesto	15
1.7. Análisis Comparativo entre el sistema propuesto y el actual	16
1.8. Metodología	17
1.9. Selección del Ciclo de Vida	18
<b>Capítulo 2 – Estudio de Viabilidad del Sistema</b>	
2.1. Introducción	20
2.2. Estudio de la solicitud y restricciones que puedan afectar al nuevo sistema.	20
2.2.1. Solicitud	20
2.2.2. Análisis	21
2.2.3. Restricciones	22
2.3. Descripción General del Sistema	24
2.4. Objetivo del proyecto	26
2.5. Contexto del Sistema y definición de requisitos generales	27
2.5.1. Primera definición de requisitos	28
2.5.1.1. Requisitos Funcionales	28
2.5.1.2. Requisitos No Funcionales	28
2.6. Estudio de la Situación Actual y educación de requisitos	29
2.7. Estudio de Riesgos	29
2.7.1. Introducción	29
2.7.2. Análisis de Riesgos	30
2.7.3. Gestión de los Riesgos	39
2.7.4. Planes	40
2.8. Plan de Gestión de Configuración	40
2.8.1. Definición del Plan de Gestión de Configuración	40
2.8.2. Normas para codificación ECS	40
2.8.3. Definición del ámbito y alcance del Control de Configuración	42
2.8.4. Control de Configuración del Proyecto SIABER	43
2.9. Estimación del coste y esfuerzo de desarrollo	43
2.9.1. Características del Proyecto SIABER	44
2.9.2. Desarrollo de la técnica de puntos de función	45

---

Índice

2.9.3 Método de estimación de costos COCOMO II	50
2.10. Planificación del desarrollo del Sistema	52
<b>Capítulo 3 – Especificación de Requisitos</b>	
3.1. Introducción	55
3.1.1. Propósito	55
3.1.2. Alcance	55
3.1.3. Definiciones de términos	55
3.1.4. Referencias	55
3.1.5 Visión	55
3.1.6. Método de educación	56
3.2. Descripción General	56
3.2.1. Perspectivas del producto	56
3.2.2. Funciones del producto	56
3.2.3. Características de los usuarios	57
3.2.4. Restricciones generales	57
3.2.5. Suposiciones y dependencias	57
3.2.6. Otros requisitos	57
3.3. Requisitos específicos	57
3.3.1. Requisitos funcionales	57
3.3.2. Requisitos de rendimiento	68
3.3.3. Restricciones lógicas de bases de datos y de diseño	68
3.3.4. Atributos del software del sistema	69
3.4. Catálogo de Requisitos	69
3.4.1. Requerimientos de hardware y software	69
3.4.2. Requisitos funcionales	71
3.4.3. Requisitos no funcionales - Cumplimiento de Normas y Estándares	74
3.4.4. Requisitos no funcionales - Seguridad	75
3.4.5. Requisitos no funcionales - Organización	75
3.4.6. Requisitos no funcionales – Backup	76
3.5. Especificación del Plan de Pruebas	76
3.5.1. Definición del alcance de la pruebas	76
3.5.2. Definición general de perfiles	77
3.5.3. Planificación temporal del Plan de Pruebas	78
3.5.4. Criterios de verificación y aceptación	78
3.5.5. Definición, generación y mantenimiento de casos de prueba	79
3.5.6. Análisis y evaluación de los resultados de cada nivel de prueba	79
3.5.7. Productos a entregar como resultado de las pruebas	81
3.5.8. Especificación del entorno de pruebas	81
3.5.9. Definición de las pruebas de aceptación del Sistema	81
3.5.10. Especificación Técnica de los niveles de prueba	82
<b>Capítulo 4 –Análisis del Sistema de Información</b>	
4.1. Introducción	88
4.2. Modelización Entidad - Relación	88
4.3. Modelo de Diagrama de Flujo de Datos	90

---

Índice

4..3.1. Diagrama de Contexto o DFD de Nivel 0	90
4.3.2. Diagrama de Flujos de Datos de Nivel 1	91
4.3.3. Diagramas de Flujo de Datos de niveles más detallados	92
4.4. Consolidación de Almacenes entre el Modelo de Datos y el Modelo de Diagrama de Flujo de Datos.	96
4.5. Modelo Lógico de Datos	97
4.5.1. Apreciaciones respecto del modelo creado	98
4.6. Tablas de referencias cruzadas: Requisitos de funcionamiento - Entidades	99
4.7. Estados del sistema	101
4.8. Interfaz del usuario	102
4.9. Catalogo de usuarios	105
4.10. Normas complementarias	105
<b>Capítulo 5 – Diseño del Sistema de Información</b>	
5.1. Introducción	109
5.2. Definición de la Arquitectura del Sistema	109
5.3. Definición de los niveles de arquitectura	110
5.4. Especificaciones de Estándares y Normas de Diseño y Construcción.	111
5.5. Identificación de subsistemas de diseño.	111
5.5.1 Subsistemas Específicos	111
5.5.2 Subsistema de Soporte	112
5.6. Especificación del Entorno Tecnológico	112
5.7. Especificación de requisitos de operación y seguridad	112
5.7.1. Acceso al sistema y sus recursos	113
5.7.2. Mantenimiento de la integridad y confidencialidad de datos	113
5.7.3. Control y registros de acceso al sistema	113
5.7.4. Copias de seguridad y recuperación de datos	113
5.7.5. Recuperación ante catástrofes	114
5.8. Diseño de la Arquitectura de Módulos del Sistema	114
5.8.1. Diseño de Módulos del Sistema y comunicaciones entre módulos	114
5.9. Diseño Físico de Datos	120
5.9.1. Modelo físico de datos optimizado	120
5.10. Verificación y aceptación técnica del Diseño y Arquitectura del Sistema	121
5.11. Especificaciones de Construcción	121
5.11.1. Entorno de Construcción	121
5.11.2. Subsistemas de Construcción y Dependencias	122
5.12 Plan de Integración	122
5.13 Catalogación de los Requisitos de Diseño, Construcción y Excepciones.	122
5.13.1. Requerimientos de hardware y software	122
5.13.2 Requisitos funcionales	123
5.13.3. Requisitos no funcionales – Cumplimiento de normas y estándares	124
5.13.4. Requisitos no funcionales - Seguridad	124
5.13.5. Requisitos no funcionales - Auditoría	125
5.13.6. Requisitos no funcionales - Organización	125

---

Índice

5.13.7. Requisitos no funcionales – Backup - Contingencias y Recuperación de Errores	126
5.13.8. Requisitos no funcionales - Rendimiento	126
5.13.9. Especificación de Excepciones	129
5.14. Carga inicial de Datos	131
5.14.1. Procedimientos de Carga Inicial	131
5.14.2. Planificación de la Carga Inicial	132
5.15. Especificación técnica del Plan de Pruebas	132
5.16. Establecimientos de requisitos de Implantación	132
<b>Capítulo 6 – Construcción del Sistema de Información</b>	
6.1. Introducción	134
6.2. Preparación del entorno de generación y construcción	134
6.2.1. Implementación de las bases de datos físicas o ficheros	134
6.2.2. Preparación del entorno de construcción	134
6.3. Resultado de la ejecución de las Pruebas Unitarias e Integración	135
6.4. Resultado de la ejecución de las Pruebas de Sistema	139
6.5. Elaboración de los Manuales del Usuario	140
6.6. Definición de la formación de usuarios finales	140
6.6.1. Definición del esquema de formación.	140
<b>Capítulo 7 – Conclusiones</b>	
7.1. Introducción	143
7.2. Conclusiones del Dominio	143
7.3. Conclusiones desde el punto de vista de la IS	143
7.4. Líneas de Investigación	144
<b>Anexos</b>	
<b>Anexo N° 1. Sesiones de Educación de Requisitos</b>	
A1.1. Introducción	148
A1.2. Sesión 1: Acercamiento del problema	148
A1.3. Sesión 2: Identificación de las características que participan en el estudio de viabilidad	151
A1.4. Sesión 3: Identificación de los diferentes elementos que conforman el dominio del problema.	154
<b>Anexo N° 2. Plan de acción y contingencia de riesgos</b>	
A2.1. Riesgo: R01: Cambio de requisitos a medida que avanza el proyecto	161
A2.2. Riesgo: R02: Formulación de nuevos requisitos	163
A2.3. Riesgo: R04: Errores en la definición de requisitos	166
A2.4. Riesgo: R12: Aparición de errores por el uso de software preexistente	168
A2.5. Riesgo: R13: Retraso en la implementación del proyecto	169
A2.6. Riesgo: R15: Deficiencias relacionadas con el personal	171
A2.7. Riesgo: R06: Cambio de clientes/usuarios a medida que avanza el proyecto	173
<b>Anexo N° 3. Control de la Configuración y Registro de Instalaciones</b>	
A3.1. Elementos de Configuración de Software	176
A3.2. Control de Instalaciones	177

**Anexo N° 4. Glosario de Términos**

**Anexo N°5. Datos de carga de Prueba de Sistema**

A5.1. Consideraciones Previas	182
A5.2. Caso de Prueba CPS001	182
A5.3. Caso de Prueba CPS002	184

**Anexo N°6. Diccionario de Datos**

A6.1. Entidad Datos_teóricos_de_radars	187
A6.2. Entidad Datos_medidos_de_estaciones	188
A6.3. Entidad Tabla_resultados	189
A6.4. Entidad Personal_estaciones	192
A6.5. Entidad Cursos	192
A6.6. Entidad Plataformas	192
A6.7. Entidad Estaciones_sensado	193
A6.8. Entidad Equipos_sensado	193
A6.9. Entidad Registro_Cursos	193

**Anexo N° 7. Plan de sistema**

**Anexo N°8. Plan de Pruebas**

**INDICE DE FIGURAS**

	<b>Página</b>
Figura 1.1.: Representación de la onda radar	8
Figura 1.2.: Diagrama de procesos actual	14
Figura 1.3.: Diagrama de procesos propuestos	16
Figura 4.1.: Diagrama Entidad - Relación	89
Figura 4.2.: DFD de Nivel 0 o Diagrama de Contexto	90
Figura 4.3.: DFD de Nivel 1	92
Figura 4.4.: Diagrama A de nivel 2	95
Figura 4.5.: Diagrama B de nivel 2	96
Figura 4.6.: Diagrama del Modelo Lógico	98
Figura 4.7.: Diagrama de Estados.	103
Figura 4.8.: Ejemplo de pantalla de inicio	104
Figura 4.9.: Ejemplo de formato de impresión	104
Figura 5.1.: Diagrama de despliegue del sistema	110
Figura 5.2.: Diagrama de Estructura General del sistema	114
Figura 5.3.: Diagrama estructura Modulo Actualizar Datos	116
Figura 5.4.: Diagrama estructura Modulo Validación	118
Figura 5.5.: Diagrama estructura Modulo Transformación	119
Figura 5.6.: Diagramas estructura Modulo Consultas	120

## **INDICE DE TABLAS**

	<b>Página</b>
Tabla 1.1.: Relación frecuencia y alcance	9
Tabla 1.2.: Relación frecuencia de repetición de pulsos y alcance	10
Tabla 1.3.: Relación ancho de pulso y alcance	10
Tabla 1.4.: Relación velocidad de rotación de antena y propósito	11
Tabla 1.5.: Resumen de las combinaciones de los parámetros característicos del radar con mayor fortaleza de consistencia	13
Tabla 2.1.: Resumen de riesgos y fuentes	31
Tabla 2.2.: Asignación de probabilidades a los riesgos	33
Tabla 2.3.: Evaluación de Impactos de Riesgos	34
Tabla 2.4.: Riesgo global	38
Tabla 2.5: Resultados de la Evaluación	38
Tabla 2.6: Resumen de Punto de Función	49
Tabla 2.7: Factores de Ajuste	49
Tabla 2.8: Puntos de función ajustados	50
Tabla 3.1.: Requisitos de Hardware y Software	69
Tabla 3.2.: Requisitos funcionales	71
Tabla 3.3.: Requisitos no funcionales - Cumplimiento de Normas y Estándares	75
Tabla 3.4.: Requisitos no funcionales - Seguridad	75
Tabla 3.5.: Requisitos no funcionales - Organización	76
Tabla 3.6.: Requisitos no funcionales - Backup - Contingencias y Recuperación de Errores	76
Tabla 3.7.: Formulario de pruebas	79
Tabla 3.8.: Formulario de verificación de pruebas-Fase de preparación	80
Tabla 3.9.: Formulario de verificación de pruebas-Fase de prueba.	80
Tabla 4.1.: Diagrama Entidad-Relación y DFD	98
Tabla 4.2.: Tabla de referencias cruzadas	99
Tabla 5.1.: Requerimientos de hardware y software	122
Tabla 5.2.: Requisitos Funcionales	123
Tabla 5.3.: Requisitos no funcionales - Cumplimiento de Normas y Estándares	124
Tabla 5.4.: Requisitos no funcionales – Seguridad	124
Tabla 5.5.: Requisitos no funcionales – Organización	125
Tabla 5.6.: Requisitos no funcionales - Backup - Contingencias y Recuperación de Errores	126
Tabla 5.7.: Requisitos no funcionales - Rendimiento	126
Tabla 5.8 a 5.11.: Especificación de Excepciones asociadas a Comunicaciones	127 a 128
Tablas 5.12 y 5.13.: Especificación de Excepciones asociadas a valores no válidos en la carga de datos	129
Tabla 5.14.: Especificación de Excepciones asociadas a Generación de Resguardos	129

---

Índice

Tabla 5.15.: Especificación de Excepciones asociadas a Restauración de Archivos	130
Tablas 5.16. a 5.20.: Especificación de Excepciones Asociadas a identificación o clave incorrecta.	130 a 131
Tabla 6.1.: Resumen de resultados pruebas	135
Tabla A3.1.: Elementos de Configuración de Software	178
Tabla A3.2.: Control de Instalaciones	179
Tabla A5.1.: Información de parámetros de señales radar de una estación de sensado	184
Tabla A5.2.: Datos teóricos de radares de buques	186
Tabla A5.3.: Resultados de la comparación	187

# PROYECTO SIABER

## Introducción

---

Introducción

## PROYECTO SIABER

### INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de Ingeniería de Software a ser presentado ante las autoridades académicas del Instituto Tecnológico de Buenos Aires y de la Universidad Politécnica de Madrid persigue dos objetivos claramente definidos y diferenciados:

- Constituir el trabajo final de la carrera de Magíster de Ingeniería de Software por las Casas de Altos Estudios arriba mencionadas.
- Servir de documentación de base para el Proyecto SIABER – Sistema de Gestión de Emisiones de Radar - que se encuentra en etapa de desarrollo en la Agencia Nacional de Búsqueda y Rescate Marítimo , Fluvial y Lacustre . En tal sentido, he tratado de mantener un delicado equilibrio entre las exigencias propias de una tesis de magíster y el documento de trabajo necesario para llevar adelante un verdadero proyecto de aplicación.

Dada la extensión del trabajo realizado considero oportuno realizar una breve reseña del contenido de los distintos capítulos que lo conforman para facilitar la ubicación del lector:

#### 1. Capítulo 1 – Plan de Sistemas de Información

Este Capítulo sirve como introducción a la problemática del dominio de la aplicación en el que se comenta el actual proceso de elaboración de bibliotecas de emisiones radar para las estaciones de sensado de emisiones. Se definen términos propios del dominio de la aplicación que se utilizarán a lo largo del trabajo y se mencionan los antecedentes del proyecto.

También se realiza una primera definición de objetivos y se exponen las necesidades detectadas, lo que da lugar a una temprana aproximación a la definición de requisitos del nuevo desarrollo.

Por último se plantea una propuesta de solución de la que forma parte el presente producto software.

#### 2. Capítulo 2 – Estudio de Viabilidad del Proyecto

Sobre la base de lo expuesto en el Capítulo anterior y profundizando en la problemática, se realiza un análisis minucioso de la situación, estableciendo restricciones que afectan al nuevo producto, formulando, luego, un análisis del contexto.

#### 3. Especificación de Requisitos.

Este Capítulo contiene una especificación detallada y catalogación inicial de requisitos para el Sistema SIABER, describiendo los algoritmos que utiliza el nuevo Sistema con un detalle de las entradas, procesos y salidas.

#### 4. Capítulo 4 – Análisis del Sistema de Información.

---

## Introducción

En este Capítulo se realiza un análisis del nuevo producto empleando las técnicas de Entidad – Relación y Diagrama de Flujo de Datos, definiendo los almacenes de datos para arribar finalmente al Modelo Lógico de datos normalizado. Asimismo se establecen normas de interfaz, impresión y modelo de navegación por pantalla así como de herramientas y técnicas de análisis.

### 5. Capítulo 5 – Diseño del Sistema de Información

Este Capítulo, eminentemente técnico, se detallan todas las definiciones de diseño del nuevo producto estableciéndose la arquitectura del sistema, y las diferentes especificaciones de diseño y construcción, control de acceso y seguridad. También se establecen las especificaciones para los entornos de desarrollo y se efectúan las previsiones para la carga inicial de datos, especificación técnica del plan de pruebas y requisitos de implantación.

### 6. Capítulo 6 – Construcción del Sistema de Información

En este Capítulo se establecen las últimas directivas para la creación de las bases de datos y entornos de construcción. También se vuelcan los resultados de las últimas pruebas realizadas que superaron los niveles fijados para su aprobación y se adjunta el manual de usuario, estableciéndose, además, el plan de formación para usuarios finales.

### 7. Capítulo 7 – Conclusiones

Finalmente, en este Capítulo se vuelcan las experiencias recogidas en el desarrollo del nuevo sistema, lecciones aprendidas y nuevas líneas de trabajo que se pueden abrir a partir de la implementación del Sistema SIABER.

# PROYECTO SIABER

## Capítulo 1

# Plan de Sistemas de Información

Información de control de la Configuración	
Proyecto	SIABER
Línea de Base	L1
Fase	F1
Tipo ECS	DOC
Identificación ECS	PLANSISTEMASINFORMACIÓN
Versión	1.1
Fecha actualización	19/12/08
Estado	Aprobado

## PROYECTO SIABER

### CAPITULO 1

#### PLAN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

##### **1.1. Introducción**

El Plan de Sistemas de Información tiene como objetivo la obtención de un marco de referencia para el desarrollo de Sistemas de Información que respondan a las necesidades de la organización.

En este Capítulo se desarrollara:

- Una descripción de la situación actual.
- Una descripción del modelo de Información
- Una propuesta del nuevo modelo considerando la incorporación del sistema de información.
- Una aproximación de los requisitos del nuevo sistema
- La selección de la metodología de desarrollo y el ciclo de vida del nuevo modelo.

##### **1.2. Aproximación inicial al problema.**

El comité de seguridad marítima de la Organización Marítima Internacional (OMI), a través del Convenio Internacional sobre Búsqueda y Salvamento Marítimo asigna a cada nación ribereña una zona marítima de responsabilidad denominada región SAR (Safe and Rescue), con el fin de que cada Estado responsable arbitre las medidas necesarias para acudir en auxilio de aquellas embarcaciones cuyos tripulantes se encuentren en riesgo de vida dentro del área mencionada. Asimismo insta a los países signatarios, a la creación y mantenimiento de un Servicio de Apoyo Internacional de Búsqueda y Salvamento para la navegación marítima, estableciendo normas y procedimientos que permitan uniformar el sistema en todo el mundo y apoyarse entre países vecinos.

El mencionado convenio fue aprobado por la República Argentina en 1981, creándose con fecha 1ro. de octubre de 1985, el **SERVICIO DE BÚSQUEDA Y RESCATE MARÍTIMO, FLUVIAL Y LACUSTRE**, organismo que ejerce la responsabilidad nacional en este ámbito, y que normalmente es denominado Agencia Nacional SAR.

Este Servicio está organizado en diversas agencias distribuidas por el litoral marítimo argentino y su zona fluvial, cuya responsabilidad principal es la de contribuir a la seguridad marítima, dentro de su área de incumbencia, poniendo todos los medios físicos que hagan falta para acudir, ante siniestros ocurridos en alta mar o en vías navegables interiores.

Por otro lado la obtención de información respecto a la situación e identificación de los buques de propia o de terceras banderas que naveguen por aguas jurisdiccionales, favorece sobremanera a una eficiente respuesta a estas emergencias.

Una de las disposiciones elaboradas a nivel internacional en los últimos años y que no es específica de las pautas **SAR** pero que contribuye enormemente a su propósito, es la que establece la implementación del sistema LRIT (Large Range Identification and Tracking ships), cuyo objetivo es el de brindar a los centros de recopilación de datos que se determinen, información respecto a la identificación y posición de los buques que naveguen en todo el mundo, mediante equipos instalados a bordo de las naves y protocolos de comunicaciones que encaminen esa información a los usuarios interesados en la misma. Todo este sistema está montado sobre enlaces satelitales buques-tierra y enlaces físicos entre centrales de datos. Sin embargo sólo se exige la obligatoriedad de su uso a buques de pasajeros, a aquellos que transporten cargas mayores a 300 Tn y a plataformas móviles de perforación, por lo que existe un número importante de tipos de embarcaciones que no están contemplados en esta normativa y que a los fines del SAR sería necesario incluir. Una manera de obtener una precisa identificación de los buques, que inclusive le otorgue redundancia al sistema mencionado anteriormente, es a través de la obtención de su "firma radar". Entendiéndose como firma radar al conjunto de parámetros de radiación de uno o varios equipos electrónicos de una plataforma (en nuestro caso marítima) conocidos con una precisión tal que, comparadas con señales electromagnéticas interceptadas (medidas), permiten identificar el móvil en que se encuentran instalados.

Una vez adquirida la firma radar, a partir de un trabajo coordinado que necesariamente debe involucrar a armadores de buques y fabricantes de equipos radar, se debe realizar una tarea de compilación de toda la información, conformándose de esta manera una base de datos que posibilitara obtener de manera rápida datos que permitan la identificación de buques fuera de su apostadero por comparación con información proveniente de estaciones costeras con capacidad de sensado de señales de radar. Dicha información será denominada a partir de ahora datos medidos. Por lo tanto, se plantea la necesidad de lograr un procesado de la información operativa de calidad con requerimientos de aplicación específica la que, debidamente elaborada y en tiempo real, pueda ser provista a los usuarios (agencias SAR) como herramienta cierta para la asistencia a la toma de decisiones.

Este procesado de la información actualmente es realizado por especialistas que analizan un gran cúmulo de datos provenientes de distintas fuentes, haciendo que, etapas de la evaluación que son prácticamente sistemáticas, demoren la producción de los resultados e incluso darse la situación en donde las distintas visiones del personal involucrado impide obtener un producto que se ajuste estrictamente a una determinada parametrización. Ante este escenario se hace necesario elaborar una solución que permita reducir, en el proceso de evaluación de la información, la subjetividad del especialista y brinde finalmente un producto de aplicación inmediata que le provea al usuario final un asesoramiento más acertado.

Otro aspecto a tener en cuenta lo constituye la disponibilidad de especialistas suficientemente preparados para abordar esta tarea. La movilidad natural de los recursos humanos que se produce en cualquier tipo de organización, dificulta contar con personal que permanezca demasiado tiempo cumpliendo una misma función. Esto es un factor desfavorable si tenemos en cuenta la ecuación costo/beneficio ya que la importante erogación que se debe hacer para la preparación de este personal, no se compensa por el alto recambio. Por este motivo se presentan situaciones en donde las tareas de evaluación de la información la realizan personas capacitadas pero sin la suficiente experiencia que le da la permanencia dentro de la actividad en cuestión

Asimismo la información a compilar, a la cual llamaremos a partir de ahora datos teóricos, proviene de numerosas fuentes y se encuentra en diversos formatos: bases de datos, oficios, informes, informes técnicos de los distintos talleres, datos obtenidos a través de manuales de fabricante o bajados de Internet, etc. En algunos casos este proceso se ha desarrollado en forma totalmente manual, donde el personal responsable condensa la información, la analiza y genera un producto, en función de las variadas necesidades.

Por lo expuesto es altamente beneficioso el desarrollo e implementación de un Sistema Informático que permita a la Agencia Nacional SAR:

1. Disponer de una herramienta que realice la integración de toda la información disponible relacionada con la temática, ingresada al sistema proveniente de diferentes fuentes.
2. Normalizar los parámetros de integridad y validación de los datos
3. Reducir a la máxima expresión posible la interacción de los especialistas en los procesos
5. Reducir los tiempos de obtención de resultados acordes a las necesidades imperantes.
6. Obtener diferentes reportes.
7. Obtener estadísticas que posibiliten la predicción de inconvenientes en procedimientos y equipos.

En esta línea de trabajo, se pretende realizar una prueba piloto de la solución propuesta para luego adaptarla a los organismos que tengan que ver en la materia. Para ello se cuenta, hoy por hoy, con personal altamente entrenado para realizar el análisis de las señales radar, y con el apoyo de la Jefatura de la Agencia Nacional SAR de la cual depende el personal mencionado. Por lo tanto este hecho constituye una oportunidad adecuada para obtener resultados altamente satisfactorios.

### **1.3. Descripción detallada del dominio.**

Con el objeto de aclarar el presente documento, resulta conveniente explicitar en detalle la filosofía básica del Sistema. Empezaremos por definir lo que es el análisis de una señal radar. El termino RADAR proviene de abreviar la expresión inglesa RADIO DETECTING AND RANGING. Esta frase por si sola da una definición primaria del RADAR, pudiendo agregarse que la detección se efectúa empleando energía Electromagnética de Radiofrecuencia.

### 1.3.1. Principio de Funcionamiento.

El RADAR emite energía electromagnética, la cual incide sobre el blanco presente en el camino de las ondas. Dicho blanco refleja esa energía, devolviendo parte de ella hacia el RADAR en forma de eco. El RADAR detecta este eco, lo procesa en los circuitos de su receptor y lo presenta visualmente en una pantalla la que permite básicamente apreciar la existencia de un contacto, su azimut y distancia.

Los radares pulsantes emiten paquetes de energía electromagnética de muy corta duración y descansan un lapso de tiempo para dar lugar al regreso de los ecos. Los paquetes de energía emitida son repetitivos y se constituyen por un tren de ondas de radiofrecuencia. Cada tren de ondas se denomina pulso electromagnético o pulso de radiofrecuencia.

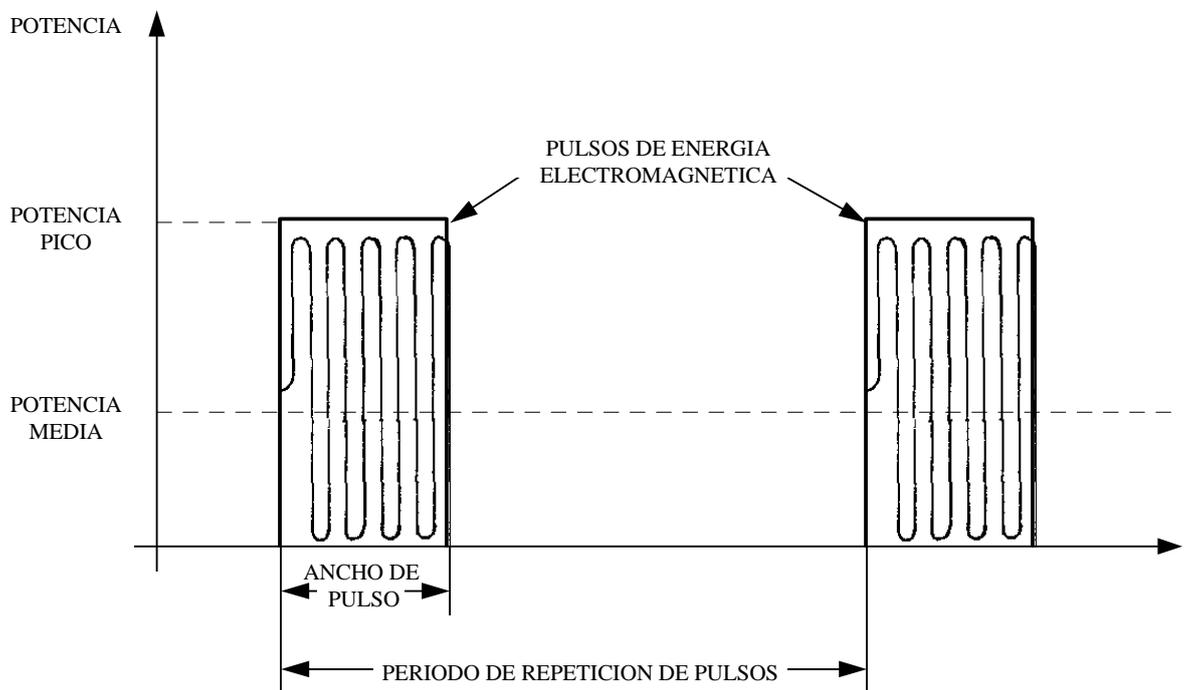


Figura 1.1.: Representación de la onda radar

### 1.3.2. Parámetros característicos de un Radar.

La radiación electromagnética de cada radar posee ciertas características, o combinación de características que son propias de su propósito. Es por ello que la determinación de tales características es la base de los procesos de identificación. Es importante analizar cada una de ellas, pues a partir de eso se harán las reglas de validación y máscaras respectivas para el ingreso de los datos.

### Portadora (FRQ)

Se define como frecuencia portadora a la radiofrecuencia que emite el magnetrón del equipo radar, es decir su frecuencia de trabajo. Según sean sus aplicaciones particulares los radares poseen diferentes valores de portadora que van de los cientos a los miles de megahertz (entre los 100 a los 30.000 Mhz). Cada banda de frecuencia tiene comportamientos especiales y diferentes al resto.

La tabla 1.1. relaciona frecuencias de portadora con alcances probables.

Frecuencia (MHz)	Alcance probable
Baja: 25 a 1.500	Largo Alcance
Media: 1.500 a 5.500	Medio Alcance
Alta: Arriba de 5.500	Corto Alcance

*Tabla 1.1.: Relación frecuencia y alcance*

### Modulación

Modulación es el proceso por el que se imprime información a una radiación electromagnética mediante la variación inteligente y continua de alguna o algunas de sus características. Dado que los radares son esencialmente equipos electrónicos destinados a la provisión de información, sus emisiones son en general moduladas, y la modulación adecuada al propósito.

La modulación de señales puede hacerse en amplitud, frecuencia, fase y por pulsos, según la característica que se varía en función del propósito a imprimir. La mayoría de los radares actuales son modulados por pulsos, siendo las diferentes características de los trenes de pulsos indicadores del propósito del radar emisor.

### Frecuencia de Repetición de Pulsos (PRF)

Es la cantidad de pulsos por segundo que emite el radar. Esta característica determina el máximo alcance teórico de un radar, a través de la siguiente relación matemática:

$$D_m \text{ (millas)} = \frac{82.000}{FRQ}$$

Este alcance máximo teórico no refleja exactamente el máximo alcance real del radar, que en general será bastante menor y variable en función de una serie de parámetros relacionados con la propagación y el blanco. No obstante es muy útil para efectuar comparación entre radares, tal como la de la tabla siguiente que da una relación entre la PRF (en pulsos por segundo) y el alcance probable del radar correspondiente.

FRP (p.p.s.)	Alcance probable
Baja: Debajo de 350 p.p.s.	Largo Alcance
Media: 350 a 1000 p.p.s.	Medio Alcance
Alta: Arriba de 1000 p.p.s.	Corto Alcance

*Tabla 1.2.: Relación frecuencia de repetición de pulsos y alcance*

#### Intervalo entre Pulsos (IEP)

Es el intervalo de tiempo entre la iniciación de dos pulsos consecutivos. El IEP es el recíproco matemático de la PRF, y puede ser medido con precisión en las pantallas de análisis calibradas al efecto, o por circuitos de medición automática. La determinación precisa del IEP es de considerable valor cuando la información disponible provee firmas electromagnéticas de emisores de interés, ya que es una de las características que con más propiedad correlacionan un radar determinado con su plataforma de instalación, diferenciándolo de otros radares iguales instalados en otras plataformas.

#### Ancho de Pulso (PW)

Es el tiempo de duración de cada pulso medido en microsegundos. Este parámetro determina el alcance mínimo teórico, y el grado de discriminación en distancia del radar, (capacidad de discriminar como tales, dos blancos en el mismo azimut y muy poco separados en distancia). El PW afecta también el alcance máximo del radar.

Un pulso ancho transporta mayor potencia media y consecuentemente provee mayor alcance, aunque a costa de una pobre discriminación en distancia. El pulso angosto proveerá buena discriminación pero con alcances reducidos.

La tabla 1.3. da una relación entre PW y alcance probable del radar correspondiente:

AP (microseg.)	Alcance probable
Angosto: Abajo de 1	Corto alcance
Medio: 1 a 4	Medio Alcance
Ancho: Arriba de 4	Largo Alcance

*Tabla 1.3.: Relación ancho de pulso y alcance*

### Tipo de Barrido de Antena

Como los radares utilizan antenas direccionales, éstas deben moverse de alguna manera si se quiere efectuar una búsqueda de blancos en un gran volumen del espacio. El proceso de búsqueda en el espacio mediante movimiento de la antena o rotación electrónica de lóbulo, se llama barrido de antena.

El tipo de barrido de antena que utilice un determinado radar dependerá del volumen de espacio sobre el que se quiera buscar blancos, la forma del lóbulo de irradiación, y los requerimientos de precisión en azimut. Los radares de gran precisión que usan lóbulos de irradiación muy finos, a menudo utilizan un barrido de antena helicoidal para poder efectuar búsqueda en volúmenes pequeños. En el otro extremo, los radares de búsqueda, con lóbulos en forma de abanico, usan barrido de antena circular o de un sector porque gracias a sus lóbulos de irradiación tan anchos pueden barrer grandes volúmenes.

### Velocidad de Rotación de Antena (SPC)

Provee un parámetro más para la determinación del propósito de un radar y su identificación. La SPC de los radares de barrido circular se mide en vueltas por minuto; la de radares de barrido sectorial en barridos por minuto; y la de radares de barrido cónico, espiral y de conmutación lobular, en Hz. La tabla siguiente correlaciona SPC con propósitos probables de radares de barrido circular.

VRA (VPM)	Propósito probable
Baja: 3 a 6	Búsqueda aire, determinación de cota
Media: 6 a 10	Búsqueda aire, determinación de cota
Media Alta: 10 a 18	Búsqueda mar, navegación
Alta: 18 a 60	Navegación. Aproximación controlada.

Tabla 1.4.: Relación velocidad de rotación de antena y propósito

### **1.3.3. Medidas de Apoyo Electrónico de No Comunicaciones.**

Las medidas de apoyo electrónico de no comunicaciones son aquellas acciones destinadas a obtener información sobre la energía electromagnética de emisiones de no comunicaciones (especialmente las de radares), presentes en el medio ambiente, mediante la búsqueda, interceptación, localización, identificación, evaluación, análisis y registro de las características de las emisiones detectadas con el propósito de explotar la información obtenida.

#### **1.3.3.1. Sistemas de Apoyo Electrónico de No Comunicaciones**

A fin de coleccionar información, se requieren receptores diseñados especialmente, con características tales como amplia vigilancia espectral, buen rechazo de señales no deseadas, amplio rango dinámico y buena medición del azimut de la señal. Estos receptores necesariamente se asocian para cumplir su objetivo con otros sistemas tales como analizadores, computadoras, pantallas de representación, etc.

Dado que es imposible el diseño de un único sistema multipropósito en todos los rangos del espectro electromagnético (radar, electroópticos, láser, etc.), los mismos son diseñados (antenas /sensores y circuitos específicos de recepción) para un tipo de búsqueda y objetivo particular.

Los datos que se pueden obtener con estos receptores son:

- a) Frecuencia del transmisor.
- b) Ancho de pulso (PW)
- c) Frecuencia de Repetición de Pulsos (PRF)
- d) Velocidad de rotación de antena ó velocidad de exploración (SCP).
- e) Tipo de Modulación, características de las bandas laterales, etc.
- f) Intensidad de las señales.
- g) Azimut de la señal interceptada.
- h) Densidad de señal.
- i) Localización del emisor.

#### Carga de Datos

El sistema mencionado carga los siguientes datos en los equipos de sensado, que luego va a emplear en la identificación de las señales:

- Nro Ident.
- Bandera
- Propósito
- Jitter
- Agilidad de frecuencia
- Categoría
- Tipo de búsqueda
- Números de: frecuencia, FRP, PW y SCP .
- Seis configuraciones distintas con los parámetros principales (promedio de los datos máximos y mínimos) y la dispersión de estos, variando de 0 a 250 (siendo 0 el valor que significa que los parámetros son iguales y 250 la máxima dispersión)
- Distribución de los mismos, pudiendo ser normal si los datos son teóricos (poco precisos) y lineal si son medidos (intervalos mas pequeños).

Con estos valores el equipo correlaciona los distintos parámetros recibidos, determinando un radar, que asocia a una plataforma determinada, también ingresada por este archivo. Cada plataforma puede relacionarse con doce radares.

#### **1.3.4. Resumen**

Se ha visto hasta aquí cuales son las características principales de las emisiones de señales de radar y sus parámetros asociados. Una de las combinaciones que se puede obtener de las tablas vistas, es la relación de los valores de frecuencia, ancho de pulso, frecuencia de repetición de pulso y velocidad de rotación de antena con el alcance. Esta combinación es importante porque muestra que son cuatro parámetros que deben

coincidir en sus valores para dar coherencia al tipo de radar. Esto se deberá tener en cuenta en el diseño de la nueva base de datos y sus aplicaciones asociadas.

Un resumen de estas reglas de validación podría ser:

ALCANCE	FRQ (Mhz)	PRF (Hz)	PW (microsegundos)	SCP (Vueltas por minuto)
LARGO	25 a 1500	Menor 350	Mayor a 4	Menor a 10.
MEDIANO	1500 a 5500	350 a 1000	1 a 4	6 a 18
CORTO	Mayor de 5500	Mayor a 1000	Menor 1	Mayor a 18

*Tabla 1.5.: Resumen de las combinaciones de los parámetros característicos del radar con mayor fortaleza de consistencia*

Posteriormente se describió el empleo de los sistemas/equipos de apoyo electrónico de no comunicaciones, los cuales físicamente se encuentran instalados en las estaciones costeras de sensado.

La función principal del sistema SIABER es recibir de las estaciones de sensado, los siguientes parámetros de mayor consistencia de las señales radar:

- Frecuencia del transmisor.(FRQ).
- Ancho de pulso (PW)
- Frecuencia de Repetición de Pulsos (PRF)
- Velocidad de rotación de antena ó velocidad de exploración (SCP).

Con estos datos realizar la comparación y correlación con la información cargada por los operadores en la base de datos del sistema, validando y asociando, primero las señales medidas con plataformas y equipos radar, para después condensar, en el formato correspondiente, la información necesaria que ira cargada en los equipos de sensado y que le permitirá a estos, ante la detección de una emisión similar, identificar la plataforma de donde la misma proviene.

Las agencias SAR regionales podrán requerir la identificación de una determinada plataforma a las estaciones de sensado, si lo creen necesario ante una eventual emergencia.

#### **1.4. Situación actual del dominio.**

Existe en la actualidad una forma de trabajo que consiste en el ingreso de datos teóricos en un equipo de 15 años de antigüedad, empleando para su registro una aplicación desarrollada en dBaseIII, con una interface de usuario muy básica (MSDOS), y que contiene numerosas tablas no relacionadas.

La actividad principal del especialista es, una vez recibidos los datos medidos de las estaciones de sensado de emisiones radar, realizar una comparación entre estos y los datos teóricos, pasando tabla por tabla, si es necesario. El filtrado de la tabla emplear en cada caso lo hace el mismo especialista usando información conocida de otras fuentes (por ejemplo: sabiendo que buques son los que normalmente trabajan en la zona donde esta ubicada la estación de sensado, información ésta que puede obtener de los mismos armadores) y su propia experiencia. Una vez finalizada esta comparación establece una relación entre datos medidos y las posibles plataformas y tipos de radar empleados. Con esto confecciona una nueva tabla que, previo a una transformación de los datos en un lenguaje que puedan leer los equipos de las estaciones de sensado (usando otra aplicación), se reenvía a estas a fin de que actualicen sus propias bases de datos.

Las estaciones de sensado están en comunicación con las agencias SAR regionales y una vez desatada una emergencia, aquellas requieren, si es necesario, la identificación de la nave siniestrada a las estaciones de sensado.

Como corolario, se describen los procesos que se llevan a cabo actualmente relacionados con la problemática en la Figura 1.6.

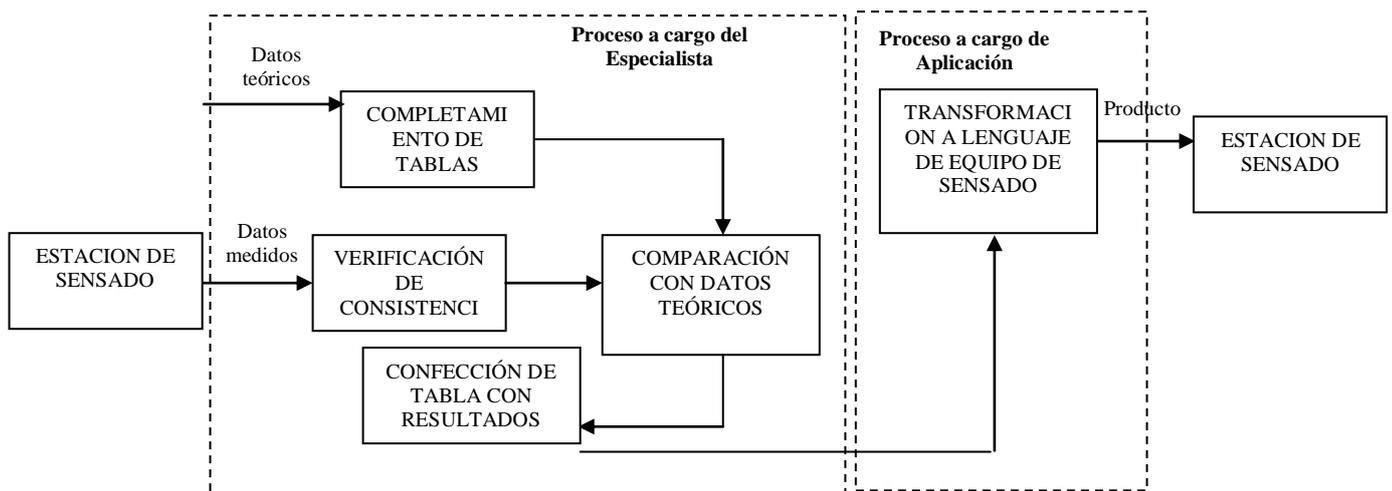


Figura 1.2.: Diagrama de procesos actual

### 1.5. Identificación de requisitos iniciales.

El sistema deberá:

---

Plan de Sistemas de Información

- Permitir el ingreso al sistema de datos teóricos de los equipos radar.
- Almacenar los datos teóricos de los equipos radar en un almacén de datos contenido en una Base de Datos.
- Permitir el ingreso al sistema de datos medidos por las estaciones de sensado.
- Almacenar los datos medidos en un almacén de datos contenido en una Base de Datos.
- Realizar una primera verificación automática de la consistencia de los datos medidos ingresados.
- Permitir al especialista efectuar verificaciones manuales de la consistencia de los datos medidos ingresados.
- Realizar una comparación automática entre los datos teóricos y medidos, con un filtrado previo, si es necesario, de los primeros.
- Confeccionar un reporte con los resultados de la comparación realizada.
- Almacenar ese reporte.
- Confeccionar la tabla resultante, que consiste en incorporar los datos medidos que pasaron la comparación (o sea que están dentro de los parámetros establecidos por los datos teóricos), a los datos teóricos de las plataformas que resultaron identificadas.
- Almacenar esa tabla resultante en un almacén de datos contenido en una Base de Datos.
- Realizar en forma automática el cambio de lenguaje de la tabla resultante, para que puedan ser leídos por los equipos de las estaciones de sensado.
- Permitir el ingreso al sistema de datos de las características de las plataformas marítimas con las que se trabaje.
- Almacenar los datos de las características de las plataformas marítimas en un almacén de datos contenido en una Base de Datos.
- Permitir el ingreso al sistema de datos de las características de los equipos de sensado de las distintas plataformas estaciones de sensado.
- Almacenar los datos de las características de los equipos de sensado de las estaciones de sensado en un almacén de datos contenido en una Base de Datos.
- Permitir el ingreso al sistema de datos del personal que trabaje en las estaciones de sensado junto a su nivel de conocimientos en el empleo de los equipos instalados en las mismas.
- Almacenar los datos del personal que trabaje en las estaciones de sensado en un almacén de datos contenido en una Base de Datos.
- Elaborar en forma automática distintas consultas sobre los datos ingresados.
- Elaborar en forma automática distintas estadísticas sobre los datos ingresados.
- Imprimir distintos reportes.

### **1.6. Sistema propuesto.**

Para satisfacer los requisitos enunciados anteriormente, se propone desarrollar un sistema de información, que se ha resuelto denominar “**SIABER**”, que permita en ocasiones prefijadas o cuando se disponga:

- Obtener en forma automática, una tabla con la información de datos medidos de emisiones de radares relacionados con posibles plataformas donde estos equipos estén instalados.
- Esto último en un lenguaje que permita ingresar y almacenar la información en los equipos de sensado de emisiones radar.
- Realizar consultas sobre los datos almacenados.
- Obtener estadísticas sobre los datos almacenados.
- Obtener reportes impresos.

Dada la cantidad de datos que se manejan y su constante actualización en razón de la permanente incorporación de plataformas a las flotas nacionales y la construcción de nuevos equipos de radar, el frecuente sensado de emisiones que realizan las estaciones afines, los permanentes requerimientos de información por parte de las agencias y la expectativa de uso del sistema para un largo periodo de tiempo, es conveniente vincular el sistema a un administrador de base de datos potente como lo es Microsoft SQL Server, en un equipo servidor. Sin embargo y a los fines de la presente tesis, se empleara para la demostración de su funcionamiento el programa Access del paquete de Microsoft Office.

Un diagrama de los procesos propuestos se muestra en la Figura 1.7:

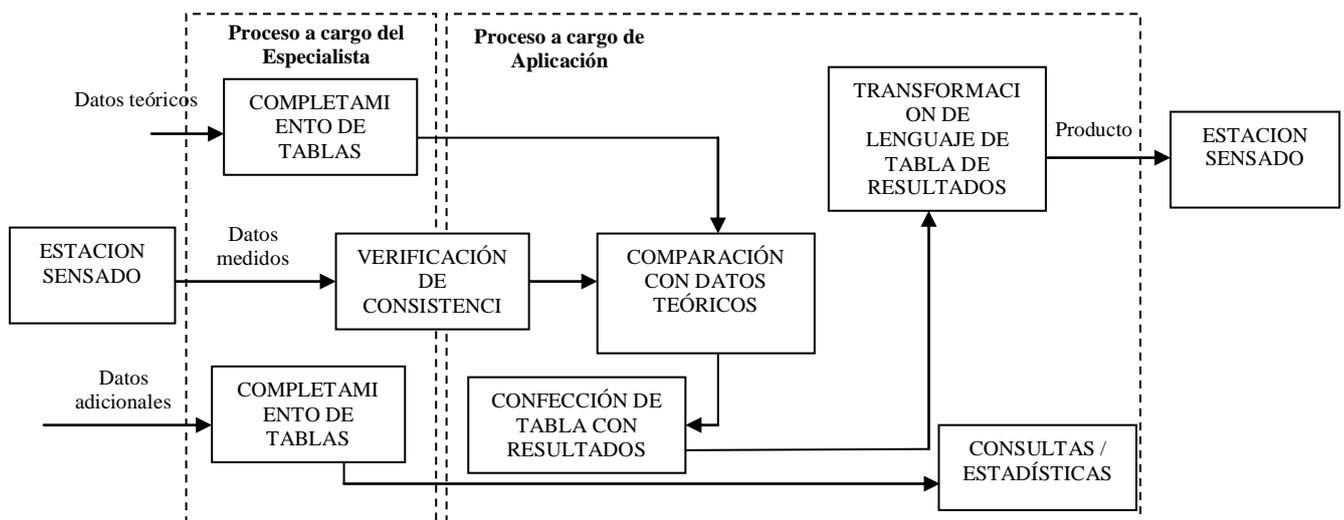


Figura 1.3.: Diagrama de procesos propuestos

### 1.7. Análisis comparativo entre el sistema propuesto y el actual.

Por lo hasta aquí expuesto, surgen los siguientes aspectos a considerar:

1. El uso de una base de datos independiente permite, flexibilidad en el empleo de los datos, por ejemplo la incorporación de una nueva columna o atributo a una tabla no debería originar una nueva reprogramación de toda la información.
2. Debido a que la información de la base de datos se recoge y almacena una vez, los resultados de los distintos tratamientos de la información son perfectamente comparables y coherentes. Por lo tanto al no existir prácticamente redundancia, los datos se validan una sola vez aumentando así el rendimiento de todo el proceso previo de almacenamiento.
3. El objetivo principal de la base de datos propuesta es almacenar la información de mediciones radares con todas sus relaciones u objetos que representan la realidad, por ejemplo: plataforma que sustenta el radar, fecha de la emisión, características medidas, etc. A partir de haber logrado esa estructura, optimizar los valores patrones, teóricos y medidos, de los radares a fin de mejorar la selección en los parámetros a cargar en los sensores de las estaciones de sensado, redundando en una mejor identificación de las plataformas y un óptimo análisis de la capacidad de sensado de los equipos mencionados.
4. Como objetivo secundario, se contempla poder efectuar consultas y estadísticas sobre los datos almacenados abarcando las mismas desde, que tipo de plataforma o radar está relacionado con un tipo particular de frecuencia de trabajo, hasta que cursos de capacitación fueron cumplidos o no por el personal asignado a las estaciones de sensado.
5. Respecto a los especialistas, en el nuevo sistema su labor se limita a la verificación de la consistencia de los datos antes de su carga, el ingreso de los mismos en el sistema y la supervisión de resultados, por lo que si bien el sistema automatiza varias tareas, a priori no es infalible y no es posible decir, por ahora, que se puede prescindir de los mismos. Lo que es verdad es que se podrá observar una disminución sustancial de los tiempos de obtención del producto requerido.
6. El producto se consigue en una sola aplicación, sin pasar por otro proceso. Esto contribuye con lo expresado en el último párrafo del punto anterior en cuanto al ahorro de tiempo, además de conseguir practicidad y funcionalidad en el empleo del sistema.

### **1.8. Metodología.**

A efectos de desarrollar el presente proyecto se ha resuelto adoptar la metodología Métrica versión 3, promovida por el Consejo Superior de Informática del Ministerio para la Administraciones Públicas del Gobierno del Reino de España.

### **1.9. Selección del Ciclo de vida del nuevo producto.**

Para la selección del ciclo de vida del producto software denominado **SIABER**, se han tenido en cuenta los siguientes factores:

La organización para al cual se desarrolla el producto posee:

- Volatilidad de requisitos por recambio anual o bianual de las personas que formulan requerimientos (si bien los aspectos fundamentales persisten, cambian aspectos de interface de usuarios o necesidades de otras funcionalidades).
- Falta de comprensión o necesidad de aclaración de funcionalidades del sistema.
- Necesidad de obtener resultados tangibles en un tiempo reducido.
- Inexistencia de condicionantes económicos para implementar ajustes o modificaciones al software desarrollado.

Por las razones expuestas se aprecia que el ciclo de vida que mejor satisface a ambos actores es el Ciclo de Vida de **Prototipado Evolutivo**.

Asimismo la realización de prototipos permitirá ir evaluando sobre un número reducido de funcionalidades la viabilidad del proyecto (rendimiento del lenguaje elegido, de los accesos a la base de datos, de la elección de las entidades, etc.), así como el proceso de desarrollo y la organización general del proyecto. Cada prototipo, por evoluciones incrementales sucesivas, permitirá llevar a la realización final del sistema. El paso de una generación del prototipo a otro permitirá detectar rápidamente los defectos y las desviaciones de la construcción del software y por lo tanto hacer cada vez una nueva evaluación de los riesgos del proyecto y un ajuste en los objetivos.

# PROYECTO SIABER

## Capítulo 2

### Estudio de Viabilidad del Sistema de Información

Información de control de la Configuración	
Proyecto	SIABER
Línea de Base	L1
Fase	F1
Tipo ECS	DOC
Identificación ECS	ESTUDIOVIABILIDAD
Versión	1.1
Fecha actualización	19/12/08
Estado	Aprobado

## PROYECTO SIABER

### CAPITULO 2

#### ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

##### **2.1. Introducción**

El objetivo de este proceso es el análisis del conjunto concreto de necesidades para proponer una solución que tenga en cuenta las restricciones económicas, técnicas, legales y operativas aplicables a la solución.

La solución que se obtendrá de este estudio podrá constituir la definición de un nuevo producto software.

##### **2.2. Estudio de la solicitud y restricciones que puedan afectar al nuevo Sistema.**

El objetivo de esta actividad es estudiar el alcance de la necesidad planteada por el cliente analizando las posibles restricciones de carácter económico, técnico, legal y operativo que pueden afectar al nuevo producto.

Deberán considerarse como antecedentes las aproximaciones iniciales establecidas en el **Capítulo 1: Plan de Sistemas de Información.**

##### **2.2.1. Solicitud**

La Agencia Nacional SAR, a partir de ahora, la Agencia ha requerido el desarrollo de un Sistema de Información que le permita a ese Organismo:

1. Disponer de una herramienta que realice la integración automática de toda la información disponible relacionada con la temática, proveniente de diferentes fuentes.
2. Normalizar los parámetros de integridad y validación de los datos.
3. Reducir a la mínima expresión posible la interacción de los especialistas en los procesos.
4. Reducir los tiempos de obtención de resultados acordes a las necesidades imperantes.
5. Obtener diferentes reportes.
6. Obtener estadísticas que posibiliten la predicción de inconvenientes en procedimientos y equipos.

---

Estudio de viabilidad

7. Obtener como producto final la información que las agencias dependientes del mencionado Organismo requirentes precisan en tiempo y forma para contribuir a la toma de decisiones.

### **2.2.2. Análisis**

La obtención de esta información constituye un objetivo prioritario para la jefatura de la Agencia Nacional SAR pues su manejo posibilita que los usuarios del producto final puedan recibirla adecuadamente elaborada a partir de una sistematización basada en parámetros invariables en el tiempo y cuyo proceso se efectúe con mínimas demoras.

En tal sentido, el aspecto central a resolver con el Sistema de Información propuesto es el desarrollo de una solución que permita la compilación de la información, su validación y clasificación de manera suficientemente objetiva.

Para alcanzar la objetividad deseada, entonces, se deberá:

- Establecer normas que deberán tener tal nivel de abstracción que permitan validar la información ingresada de los equipos de similares características ubicados en diferentes plataformas. Este factor permitirá reducir el número de criterios necesarios para la evaluación.
- La reducción mencionada permitirá, además, realizar un posterior seguimiento, valoración y ajuste de resultados.
- En caso que determinada información no se ajuste a los parámetros fijados, se podrá requerir al especialista que formule un nuevo criterio o norma específica.
- Una vez finalizado todo este mecanismo de “filtrado” de la información el usuario podrá visualizar el resultado antes de ingresarla al proceso de transformación.

Una opción de trabajo podría ser la designación y preparación de personal técnico de la Agencia, idóneo para evaluar con un criterio único, línea por línea (o fila por fila, si nos refiriésemos a una tabla), informando posteriormente los resultados a la Jefatura de aquella para que, en función de esa información, disemine los resultados obtenidos.

Esta solución que emplea exclusivamente recursos humanos presenta los siguientes inconvenientes:

- No es eficaz, en primer término porque la información a relevar es dinámica. Cuando la cantidad de información a evaluar es grande, este proceso se torna impreciso y lento, por lo que se pierde el efecto buscado de diseminar el producto obtenido en tiempo y forma.
- Es poco eficiente, pues habría que asignar de manera exclusiva recursos humanos muy costosos a la tarea de validación y clasificación.

- Los recursos humanos para esta labor no son fáciles de preparar. Asimismo su permanente movilidad por razones propias de su actividad profesional, afectan las tareas de evaluación de la información dado que, por esa razón, en ocasiones estas son realizadas por personas capacitadas pero sin la suficiente experiencia que le da la permanencia dentro de la actividad en cuestión.

Otra alternativa que puede considerarse, es que el procesado de la información sea realizado por personal técnico integrante de las distintas agencias SAR regionales. Para lograr este propósito sin perder de vista la objetividad, este personal debe contar con un mecanismo que le permita efectuar este trabajo de la manera más impersonal posible y con un criterio único. Este aspecto se podría conseguir mediante la adopción de diferentes mecanismos de diagnóstico a través de determinadas reglas prefijadas por especialistas. En forma simultánea, se podrá profundizar en información respecto al estado de los equipos de sensado, el nivel de preparación del personal que opera los mismos, etc.

Entendiendo que el peso relativo que se le da al empleo del recurso humano para la obtención de resultados en las opciones arriba descritas, no ofrece un producto con las garantías de entrega “a tiempo” de la información, se hace imprescindible elaborar una solución que incorpore las ventajas de un sistema automatizado que permitirá además:

1. Contribuir a que los usuarios del producto final puedan recibir información adecuadamente elaborada a partir de una sistematización basada en parámetros invariables en el tiempo y cuyo proceso se efectúe con mínimas demoras.
2. Disponer dentro de la Agencia SAR a nivel nacional de una “biblioteca” con información adecuadamente procesada que permita la realización de posteriores análisis de la información, extracción de conclusiones y elaboración de procedimientos / doctrina.
3. Brindar al Jefe de la Agencia mencionada en 2., un cúmulo de información actualizada que le permita actuar con real fundamentación en las distintas áreas en las que deba intervenir (operativa, logística, etc.).
4. Contribuir a la recopilación de datos para que permitan en el futuro una adecuada explotación de los mismos, empleando técnicas de minería de datos.
5. Contribuir con los usuarios finales para la toma de decisiones.

### **2.2.3. Restricciones**

Las restricciones a las que se encontraría sujeto el nuevo Sistema son las siguientes:

#### **2.2.3.1. Operativas**

- El trabajo deberá estar finalizado antes del mes de febrero de 2009.

---

#### Estudio de viabilidad

- Los parámetros de validación y clasificación de la información serán formulados por especialistas de la Agencia Nacional SAR
- Un detalle de estos parámetros se puntualizarán al momento de presentar el presente trabajo en el **Capítulo 3: Especificación de Requisitos.**

#### **2.2.3.2. Técnicas**

Los entornos donde se implantará el sistema son los siguientes:

Se utilizará el hardware y software de soporte existente, el cual posee las siguientes características técnicas:

- Servidor: –Intel de 945GM - Procesador de sistema Intel Core 2 Duo T5200, 1GB RAM. Disco Rígido de 500 GB .Controladora SATA para cuatro dispositivos con soporte de (RAID 0,1, 0+1, 5) y seis puertos USB. – DVD – ROM – Adaptador SVGA – Placa para red Ethernet IEEE 802.3. Sistema Operativo Microsoft Windows Server 2003 – Gestor de Bases de datos asociadas: SQL Server 7.0.
- Estación/es de Trabajo: Computadora personal con placa principal con arquitectura PCI/ISA con AGP– Microprocesador INTEL CORE 2 DUO E8500 3.16 GHZ 6MB Memoria DDR2 – Disco Rígido de 320 Gb 7200 rpm. SATAII Placa de Video GEFORCE 8400GS 512MB - Regrabadora de DVD y CD 20x Doble Capa, 4 puertos USB. Sistema Operativo Microsoft XP Professional.

Los paquetes de desarrollo serán los disponibles por los desarrolladores y software de uso gratuito disponible en Internet u otras fuentes:

- Sistema Operativo: Windows XP Professional.
- Entorno de Desarrollo: Microsoft Visual Studio.NET y librerías asociadas
- Tipo de Proyecto: de Instalación de Aplicación
- Otros Programas: Microsoft Access 2000, 2003 o 2007. Microsoft Excel 2000, 2003 o 2007. Shalom Help Maker version 0.6.1.
- Lenguaje de Programación: Visual Basic.NET

#### **2.2.3.3. Legales**

No se prevé ningún tipo de restricciones legales relacionadas con el producto.

#### **2.2.3.4. Económicas.**

Dado que el nuevo sistema se instalará sobre hardware en uso y será desarrollado con paquetes de desarrollo preexistentes y con personal de la planta permanente, no se aprecian restricciones desde el punto de vista económico.

### **2.3. Descripción General del Sistema**

El sistema a desarrollar estará compuesto por módulos implementados de forma tradicional.

Tendrá como funciones:

a) Ingresar la siguiente información particular de los equipos de radares empleados en distintos tipos de plataformas marítimas (datos teóricos) , que deberá ser cargada o modificada por los especialistas, oportunamente designados:

- Nro. de identificación del equipo radar.
- Nombre del equipo radar
- Marca
- Modelo
- Propósito.
- Categoría
- Plataforma
- Banda
- Agilidad
- Frecuencia de trabajo mínima
- Frecuencia de trabajo máxima
- Jitter
- Frecuencia de repetición de pulsos mínima
- Frecuencia de repetición de pulsos máxima
- Intervalo entre pulsos mínimo
- Intervalo entre pulso máximo
- Ancho de pulso mínimo
- Ancho de pulso máximo
- Velocidad de rotación de antena mínimo
- Velocidad de rotación de antena máximo
- Fuente de información
- Fecha de carga de la información
- Observaciones

b) Guardar la información detallada en a) en una Base de datos

c) Ingresar la siguiente información particular relacionada a las plataformas marítimas que contienen a los equipos de radar:

- Nombre
- Bandera
- Indicativo Internacional
- Foto (si existe)
- Armador

---

Estudio de viabilidad

- Tipo
  - Subtipo
- d) Guardar la información detallada en c) en una Base de datos
- e) Ingresar la siguiente información particular relacionada a estaciones de sensado.
- Nombre
  - Ubicación
  - Abreviatura
- f) Guardar la información detallada en e) en una Base de datos
- g) Ingresar la siguiente información particular relacionada al estado de disponibilidad de los equipos de sensado en las estaciones de sensado:
- Nombre del equipo.
  - Marca
  - Modelo
  - Foto (si existe)
  - Servicio
  - Novedad detectada
  - Enviado a recorrida
  - Fecha de enviado a recorrida
  - Estación a la que pertenece
- h) Guardar la información detallada en g) en una Base de datos
- i) Ingresar la siguiente información particular relacionada al personal que trabaja en las estaciones de sensado:
- Nombre y Apellido
  - DNI
  - Cargo
  - Título (si es profesional o técnico)
  - Veterania en la estación
  - Cursos específicos realizados
  - Estación a la que pertenece
- j) Guardar la información detallada en i) en una Base de datos
- k) Ingresar la siguiente información relacionada a los cursos específicos que debe cumplir el personal de las estaciones de sensado:
- Código del curso
  - Nombre del curso
  - Propósito del curso.
- l) Guardar la información detallada en k) en una Base de datos
- m) Ingresar la siguiente información relacionada a las mediciones realizadas por los equipos de las estaciones de sensado de señales (datos medidos):

---

Estudio de viabilidad

- Frecuencia de trabajo mínima
  - Frecuencia de trabajo máxima
  - Frecuencia de repetición de pulsos mínima
  - Frecuencia de repetición de pulsos máxima
  - Ancho de pulso mínimo
  - Ancho de pulso máximo
  - Velocidad de rotación de antena mínimo
  - Velocidad de rotación de antena máximo
  - Estación de sensado
  - Fecha de carga de datos en la Base de Datos.
- n) Guardar la información detallada en m) en una Base de datos
- o) Realizar la comparación entre datos teóricos y datos medidos por las estaciones de sensado, a los fines de relacionar los datos medidos con las plataformas.
- p) Obtener un reporte del resultado de la comparación descrita en o)
- q) Generar una tabla con datos teóricos y medidos que representen el resultado de la comparación.
- r) Guardar la tabla mencionada en q) en una Base de Datos
- s) Realizar la transformación de la tabla mencionada en r) en un lenguaje acorde al empleado en los equipos de sensado de señales de las estaciones de sensado, a fin de que estos datos sean ingresados sin inconvenientes a los mismos.
- t) Generar los siguientes reportes por pantalla e impresos:
- Detecciones en función a una señal medida.
  - Sensores asociados a la banda de la Frecuencia medida.
  - Sensores asociados a banderas de plataformas
  - Rendimiento de las bibliotecas.
  - Cursos realizados por el personal que conforma los equipos de trabajo de las estaciones de sensado.
  - Cursos que deben aun realizar los equipos de trabajo de las estaciones de sensado para ser considerados adiestrados.
  - Listados bases para la generación de las bibliotecas de emisores radar.
  - Listado de sensores con sus parámetros esenciales.
  - Reporte de último recorrido de equipos sensores de señales.
  - Reporte de sensores no recorridos en una determinada cantidad de tiempo.
  - Cobertura de funciones en las estaciones de sensado.
  - Ultimo ingreso de información de plataformas.
- u) Generar copias de seguridad de las bases de datos asociadas al sistema.

## **2.4. Objetivo del Proyecto**

“DESARROLLAR UN SISTEMA DE INFORMACIÓN QUE REALICE EL MANEJO INTEGRAL DE LAS BIBLIOTECAS DE EMISORES DE SEÑALES RADAR CON EL OBJETIVO DE OBTENER PRODUCTOS DE APLICACIÓN ESPECIFICA EN EL ÁMBITO DE LA SALVAGUARDA DE LA VIDA HUMANA EN EL MAR, CONTRIBUYENDO A LA IDENTIFICACIÓN EFECTIVA DE PLATAFORMAS MARÍTIMAS”

---

## Estudio de viabilidad

De acuerdo con lo señalado en la Metodología Métrica Versión 3, para la Actividad EVS 1: “Establecimiento del alcance del sistema” y en razón de que no existen restricciones económicas, el riesgo técnico es bajo y que no se esperan problemas legales, no se profundizará en el Estudio de Viabilidad del Sistema, sino que éste se orientará a la especificación de requisitos, descripción del nuevo sistema y planificación.

### **2.5. Contexto del Sistema y definición de requisitos generales.**

Este sistema estará físicamente instalado en un equipo, ubicado en las instalaciones de la Agencia Nacional SAR. Junto a esta estará montado un Server que se empleara fundamentalmente para almacenar los datos obtenidos y otra información que sea de interés a los fines del sistema. El motivo por el cual se ha decidido articular el sistema de esta forma es a los efectos de mantener una base de datos a través del tiempo que pueda ser en el futuro compartida con otras organizaciones gubernamentales que requieran información de esta índole.

El Jefe de la Agencia será el responsable del manejo del sistema y de los resultados que se deban diseminar, siendo el personal que designe los únicos operadores asignados al mismo.

Este operador cargara en el sistema la siguiente información:

1. Datos teóricos de radares
2. Datos medidos de señales.
3. Datos de características de las plataformas marítimas.
4. Datos de las estaciones de sensado.
5. Datos de personal que trabaja en las estaciones de sensado y que opera los equipos de captación de señales de radar.
6. Datos de cursos realizados por el personal de las estaciones de sensado.
7. Datos sobre el estado de los equipos de sensado de señales.

A su vez el Jefe de la Agencia podrá cargar la misma información

El operador tendrá acceso a las siguientes consultas:

1. Detecciones en función a una señal medida.
2. Sensores asociados a la banda de la Frecuencia medida.
3. Sensores asociados a banderas de plataformas.
4. Ultimo ingreso de información de plataformas.

El Jefe de la Agencia podrá realizar las siguientes consultas y requerir los siguientes reportes:

1. Detecciones en función a una señal medida.
2. Sensores asociados a la banda de la Frecuencia medida.
3. Sensores asociados a banderas de plataformas
4. Rendimiento de las bibliotecas.

5. Cursos realizados por el personal que conforma los equipos de trabajo de las estaciones de sensado.
6. Cursos que deben aun realizar los equipos de trabajo de las estaciones de sensado para ser considerados adiestrados.
7. Listados bases para la generación de las bibliotecas de emisores radar.
8. Listado de sensores con sus parámetros esenciales.
9. Reporte de último recorrido de equipos sensores de señales.
10. Reporte de sensores no recorridos en una “determinada cantidad de tiempo”.
11. Cobertura de funciones en las estaciones de sensado.
12. Ultimo ingreso de información de plataformas.

Las impresiones que se requieran realizar se efectuarán sobre la impresora local asociada a la estación de trabajo, restringiéndose esta facilidad mediante permiso de acceso.

### **2.5.1. Primera definición de requisitos**

Esta actividad tiene por objetivo enunciar, en líneas generales, los requisitos de mayor nivel de abstracción que deberá satisfacer el nuevo sistema de información.

#### **2.5.1.1. Requisitos funcionales**

A los ya detallados en los puntos 2 y 3 se agregan los siguientes:

- Se deberá controlar el acceso de usuarios no autorizados.
- Se deberán controlar las facilidades de impresión para que sólo el personal autorizado tenga acceso a las mismas.
- Se deberá poder recuperar la información que contenga el sistema ante la destrucción o corrupción de las tablas o bases de datos.
- Interfaces:
  - o De usuario: Las interfaces con los usuarios se implementarán mediante entornos visuales propios de los lenguajes de programación que se utilicen.
  - o De hardware: Existe un proceso manual de transferencia de información entre aquella que envían las estaciones de sensado y el sistema propiamente dicho. Este puede ser un soporte magnético (disquete de 3.5”- 1.4 Mb), informático (Pendrive) u óptico (CD).

#### **2.5.1.2. Requisitos no funcionales.**

La frecuencia de actualización de la información generada en las estaciones de sensado será fijada por la Jefatura de la Agencia.

---

## Estudio de viabilidad

La configuración del sistema, el adiestramiento de los operadores, las tareas de implementación y mantenimiento del nuevo sistema serán funciones, por ahora, del equipo de desarrollo.

Para la implementación, no se prevé migración de datos.

Los tiempos de respuestas de las funciones, sobretodo las de consultas y elaboración de informes, deben ser no mayores de 15”

### **2.6. Estudio de la situación actual y educación de requisitos.**

Para realizar el estudio de la situación actual y consecuentemente continuar con el relevamiento de requisitos de usuario se ha procedido a realizar las sesiones empleando como modelo las técnicas de educación desarrolladas para la adquisición de conocimientos en sistemas basados en conocimientos. Las mismas se encuentran desarrolladas en el Anexo 1 de la presente tesis.

### **2.7. Estudio de Riesgos**

Los riesgos son eventos no deseados que tienen directas consecuencias negativas sobre el desarrollo de un proyecto [Pflieger S, 2002]. Es por esta razón que, para que un proyecto de desarrollo pueda llevarse a cabo dentro de los tiempos establecidos y los costos previstos, esos riesgos deben ser identificados y controlados. En ese sentido, se ha diseñado un Plan de Gestión y Supervisión de riesgos con su correspondiente Plan de Acción y Contingencia que se expone a continuación.

#### **2.7.1. Introducción**

##### **2.7.1.1. Alcance y propósito del plan**

El presente plan de gestión y supervisión de riesgos es de aplicación al desarrollo del Proyecto SIABER que implementará el equipo de desarrollo designado por especial encargo de la Agencia Nacional SAR.

Su propósito es el de constituir una guía que permita identificar los riesgos que se puedan cernir sobre el proyecto, calcularlos, priorizarlos, establecer estrategias de control y resolución y ejercer una correcta supervisión de los mismos.

##### **2.7.1.2. Visión general**

###### **2.7.1.2.1. Objetivos**

El objetivo del presente plan es asegurar que el proyecto SIABER se concrete dentro de los plazos previstos y observando todos los requerimientos fijados por los futuros usuarios, permitiendo, al mismo tiempo, la detección oportuna de los problemas técnicos que se puedan presentar y la ejecución de un adecuado control y gestión de los cambios que se vayan presentando durante el desarrollo.

### **2.7.1.2.2. Prioridades de aversión al riesgo**

Se definen para el presente plan las siguientes prioridades de aversión al riesgo:

1. Volatilidad de requisitos.
2. Cumplimiento de requisitos.
3. Cumplimiento de la planificación temporal.
4. Problemas de personal.
5. Problemas tecnológicos.
6. Problemas económicos.

### **2.7.1.3. Organización**

#### **2.7.1.3.1. Gestión**

La gestión del presente plan deberá ser llevada a cabo en forma directa por el Jefe del Proyecto SIABER, contando con el apoyo del personal de equipo de desarrollo

#### **2.7.1.3.2. Responsabilidades**

1. Del Jefe de Proyecto:
  - Gestionar el presente plan.
  - Interactuar con los futuros usuarios del Sistema para discutir posibles solicitudes de cambio y variación de los requisitos ya establecidos.
  - Comprobar que el producto satisfaga los requerimientos establecidos.
  - Evaluar con el equipo de gestión de configuración los cambios solicitados en el caso que se presenten.
  - Ordenar al equipo de desarrollo la implementación de los cambios aprobados.
  - Supervisar el cumplimiento de la planificación de desarrollo del proyecto.
  - Adoptar las medidas necesarias tendientes a evitar retrasos en la planificación realizada.
  - Resolver los problemas económicos que se puedan presentar.

### **2.7.2. Análisis de los riesgos**

#### **2.7.2.1. Identificación**

##### **2.7.2.1.1. Clasificación de los Riesgos – Fuentes**

La tabla 2.1. constituye un resumen de clasificación de riesgos y fuentes :

Estudio de viabilidad

IDENT.	CLASIFICACIÓN	RIESGO	FUENTE
R01	Requerimientos	Cambio de requisitos a medida que avanza el proyecto.	Clientes / Usuarios
R02	Requerimientos	Formulación de nuevos requisitos	Clientes / Usuarios
R03	Requerimientos	Eliminación de requisitos aprobados	Clientes / Usuarios
R04	Requerimientos	Errores en la definición de requisitos	Clientes / Usuarios Jefe de Proyecto
R05	Requerimientos	Errores de interpretación de los requisitos aprobados	Clientes / Usuarios Jefe de Proyecto Desarrolladores
R06	Requerimientos	Cambio de clientes/ usuarios a medida que avanza el proyecto	Clientes / Usuarios
R07	Diseño	Desarrollo de funciones de software incorrectas o incompletas	Desarrolladores
R08	Diseño	Existencia de funciones que presentan dificultades técnicas	Jefe de Proyecto Desarrolladores

Estudio de viabilidad

R09	Diseño	Existencia de Interfaces internas o externas mal definidas	Jefe de Proyecto Desarrolladores
R10	Diseño	Diseño inadecuado para la realización del proceso de pruebas	Jefe de Proyecto Desarrolladores
R11	Diseño	Existencia de limitaciones de rendimiento impuestas por limitaciones del hardware	Jefe de Proyecto
R12	Diseño	Aparición de errores por la reutilización de software preexistente	Jefe de Proyecto Desarrolladores
R13	Planificación	Retraso en la implementación del proyecto	Jefe de Proyecto Desarrolladores
R14	Gestión de Configuración	Solicitud de cambios no controlados o incorrectamente evaluados.	Clientes / Usuarios / Jefe de Proyecto Desarrolladores
R15	Equipo de Trabajo	Deficiencias relacionadas con el personal, es decir, problemas que afecten su disponibilidad en tiempo y forma para el proyecto	Jefe de Proyecto Desarrolladores
R16	Planificación	Errores en la estimación del presupuesto	Jefe de Proyecto

Tabla 2.1.: Resumen de riesgos y fuentes

### 2.7.2.2. Estimación de los riesgos.

#### 2.7.2.2.1. Estimación de la probabilidad

### Estudio de viabilidad

Para la clasificación de la probabilidad de ocurrencia de los riesgos se emplearán las siguientes categorizaciones cualitativas:

- Muy baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy Alta

Para el presente proyecto se definen las probabilidades de ocurrencia indicadas en la 2.2., que se incluye a continuación:

RIESGO	PROBABILIDAD	RIESGO	PROBABILIDAD
R01	Muy Alta	R09	Media
R02	Muy Alta	R10	Baja
R03	Baja	R11	Muy Baja
R04	Media	R12	Alta
R05	Baja	R13	Alta
R06	Media	R14	Media
R07	Baja	R15	Media
R08	Muy Baja	R16	Muy Baja

*Tabla 2.2: Asignación de probabilidades a los riesgos*

#### **2.7.2.2.2. Estimación de las consecuencias**

Para la clasificación del impacto que pueden ocasionar los riesgos en el proyecto se emplearán las siguientes categorizaciones cualitativas:

- Insignificante
- Marginal
- Crítico
- Catastrófico

Para el presente proyecto se definen los impactos que podrían ocasionar la ocurrencia de los riesgos definidos en la tabla 2.3., que se incluye a continuación:

RIESGO	IMPACTO	RIESGO	IMPACTO
R01	Crítico	R09	Marginal
R02	Crítico	R10	Crítico
R03	Marginal	R11	Marginal
R04	Crítico	R12	Marginal
R05	Crítico	R13	Marginal
R06	Crítico	R14	Marginal
R07	Marginal	R15	Crítico
R08	Marginal	R16	Insignificante

*Tabla 2.3: Evaluación de Impactos de Riesgos*

### **2.7.2.2.3. Criterios de estimación**

Se deberá analizar a cada uno de los riesgos identificados (o aquellos que se puedan identificar en el futuro) para ejercer sobre ellos una correcta supervisión. En tal sentido, se deberán adoptar los siguientes criterios de estimación:

**R01 Cambio de requisitos a medida que avanza el proyecto:** Este riesgo tiene su origen en la volatilidad de requisitos de los Clientes / Usuarios y, para el caso del presente

---

Estudio de viabilidad

proyecto, existe una muy alta probabilidad de ocurrencia de este riesgo en razón que el sistema propuesto es totalmente novedoso y permite integrar diversos tipos de información. Por otra parte, se considera que una vez que los usuarios empiecen a utilizar el producto se ajustarán los requisitos o surgirán otros que se encuentran ocultos o enmascarados. En lo que respecta al impacto que tendrá en el proyecto este tipo de variación de requerimientos, se aprecia como Crítico en razón que, como para cualquier proyecto de desarrollo de software, la variación de ciertos requisitos perjudicará significativamente el desarrollo del proyecto. El impacto será mas grave a medida que el proyecto vaya avanzando.

**R02 Formulación de nuevos requisitos:** Valen las mismas consideraciones que para el riesgo anterior.

**R03 Eliminación de requisitos aprobados:** Este riesgo tiene su origen en la volatilidad de requisitos de los Clientes / Usuarios y, para el caso del presente proyecto, existe una escasa probabilidad de ocurrencia de este riesgo pues, para el tipo de sistema propuesto, los requerimientos tienden a aumentar en lugar de disminuir. El impacto que tendrá sobre el proyecto la eliminación de requisitos será marginal puesto que la implementación de modificaciones de eliminación de requisitos no amenazarán significativamente los plazos establecidos o los recursos previstos. Este riesgo tiende a aumentar su impacto en la medida que avance el proceso de desarrollo.

**R04 Errores en la definición de requisitos:** Este riesgo tiene su origen en la imprecisión propia del lenguaje que utiliza el Jefe de Proyecto para definir las necesidades de los Clientes / Usuarios o en errores de interpretación de lo establecido. Dado que la terminología utilizada en el presente proyecto es eminentemente profesional y que la misma se encuentra definida claramente en la bibliografía específica disponible, que conocen tanto el Jefe de Proyecto como los Clientes o Usuarios existe una probabilidad media de ocurrencia de este tipo de riesgo. Su impacto ha sido clasificado como Crítico para el proyecto. El impacto aumentará su gravedad a medida que se vaya avanzando en la implementación.

**R05 Errores de interpretación de los requisitos aprobados:** Este riesgo también tiene su origen en la imprecisión propia del lenguaje que utiliza el Jefe de Proyecto para definir las necesidades de los Clientes / Usuarios o en errores de interpretación de lo establecido. Como se ha indicado en R04, la terminología utilizada en el presente proyecto es eminentemente profesional y se encuentra definida claramente en la bibliografía específica disponible, existe una probabilidad baja de ocurrencia de este tipo de riesgo, no obstante, en caso de ocurrencia, el impacto ha sido clasificado, al igual que R04, como Crítico para el proyecto. El impacto aumentará su gravedad a medida que se vaya avanzando en la implementación.

**R06 Cambio de clientes/ usuarios a medida que avanza el proyecto:** Este riesgo reconoce su origen en la movilidad del personal. Puede suceder que en cualquier momento durante el proceso de desarrollo se disponga el traslado de algún Cliente o Usuario por distintas razones. En tal sentido, el relevo designado puede hacer objeciones sobre los requisitos ya establecidos: Para la situación actual, se aprecia una probabilidad de ocurrencia media de este tipo de riesgo, no obstante, si se materializa, tendrá un

impacto sobre el proyecto que puede ser catalogado como Crítico. Como todo riesgo relacionado con requisitos, el impacto que producirá tenderá a agravarse a medida que vaya avanzando el proyecto.

**R07 Desarrollo de funciones de software incorrectas o incompletas:** Este riesgo se encuentra originado en errores de implementación del software por parte del equipo de desarrollo. Para el caso de proyecto SIABER se aprecia una probabilidad baja de ocurrencia de este tipo de hechos habida cuenta que los desarrolladores asignados poseen sobrada experiencia en las herramientas de programación y en el tipo de diseño estructurado adoptado. No obstante su ocurrencia puede traer consecuencias desfavorables importantes para el futuro sistema aunque no Críticas.

**R08 Existencia de funciones que presentan dificultades técnicas:** Este riesgo se encuentra originado fundamentalmente en errores de diseño o en una incorrecta elección de las herramientas de desarrollo. Para el caso del proyecto SIABER, por su naturaleza de manejo de bases de datos e implementación de algoritmos sin demasiada complicación matemática, se aprecia una probabilidad muy baja de ocurrencia de este tipo de hechos habida cuenta que los desarrolladores asignados poseen sobrada experiencia en el uso de las herramientas de programación y en el tipo de diseño estructurado adoptado. No obstante su ocurrencia puede traer consecuencias moderadamente desfavorables para el futuro sistema aunque no Críticas.

**R09 Existencia de Interfaces internas o externas mal definidas:** Este riesgo se encuentra originado fundamentalmente en errores de diseño o de implementación del sistema por parte del Jefe de Proyecto o del equipo de desarrolladores. Para el caso del proyecto SIABER, por la calidad de los programadores y la simplicidad del diseño se aprecia que tendrá una probabilidad de ocurrencia estándar. Dado que las herramientas de desarrollo son de alto nivel y que fácilmente permiten corregir el código. Su ocurrencia puede traer consecuencias moderadamente desfavorables para el futuro sistema aunque no Críticas.

**R10 Diseño inadecuado para la realización del proceso de pruebas:** Al igual que R09 este riesgo tiene su origen en problemas de diseño. Dado que para la implementación del proyecto SIABER se ha adoptado una metodología de desarrollo (Métrica Versión 3) que requiere la definición del plan de pruebas a medida que se avanza en la construcción del producto, este riesgo tiene una baja probabilidad de ocurrencia, no obstante si llegara a verificarse, podría tener un impacto crítico sobre la calidad del producto.

**R11 Existencia de limitaciones de rendimiento impuestas por limitaciones del hardware:** Este riesgo se puede suscitar por errores de diseño o desconocimiento o errores de apreciación sobre la performance del hardware sobre el que se explotará el sistema. Para el caso del proyecto SIBER, por tratarse de un producto que apoya el proceso de toma de decisiones, que no posee requerimientos importantes de rendimiento y que el hardware preexistente donde será instalado es perfectamente conocido, se aprecia como de muy baja probabilidad de ocurrencia. En caso de verificarse, su impacto puede considerarse marginal.

---

Estudio de viabilidad

**R12 Aparición de errores por la reutilización de software preexistente:** Este riesgo es típico de los centros de desarrollo de software, donde es frecuente recurrir a librerías o rutinas que han sido desarrolladas con anterioridad para otros productos. Para el caso del proyecto SIABER se aprecia que, dadas las estrictas limitaciones de tiempo impuestas para el desarrollo y por la experiencia con que cuentan los desarrolladores los que ya han participado activamente en la producción de muchos sistemas con anterioridad, se intente reutilizar software preexistente con la consecuente probabilidad de aparición de errores que son propios del software reutilizado. Por tal razón se ha asignado a este riesgo una probabilidad alta y un impacto en el proyecto que se puede calificar como marginal.

**R13 Retraso en la implementación del proyecto:** Los retrasos en la implementación del proyecto software se deben a múltiples y diversas causas que inciden prácticamente sobre el Jefe de Proyecto o los desarrolladores. Entre las más comunes pueden citarse la aparición de problemas técnicos, la asignación de altas prioridades a otros temas que distraen el trabajo del equipo, enfermedades, comisiones, etc. Por tal razón es dable esperar retrasos en la implementación del proyecto y un impacto marginal en el cumplimiento de las metas establecidas.

**R14 Solicitud de cambios no controlados o incorrectamente evaluados:** Las necesidades de cambios surgirán inevitablemente durante el proceso de desarrollo de un producto software. Para contrarrestar el impacto que los mismos producen es necesario ceñirse estrictamente a un plan de gestión de configuración que debe tener implementado. En tal sentido, para el proyecto SIABER el riesgo de aparición de cambios no controlados o incorrectamente evaluados tendrá una probabilidad media de concreción. De verificarse esta situación, el impacto que tendrán los hechos sobre el normal desarrollo del proyecto será marginal, ya que el personal de programadores se encuentra habituado a trabajar en ese ambiente donde los cambios no están suficientemente controlados.

**R15 Deficiencias relacionadas con el personal:** Se ha buscado con el enunciado de este riesgo concentrar todas las cuestiones relacionadas con el personal que se encuentra afectado al desarrollo del nuevo sistema. Dado que se trata de personal de la planta fija con muchos años de trayectoria en el mismo lugar, es de esperar que los problemas que se puedan presentar con este tema estén limitados a inconvenientes de salud u otros que difícilmente puedan contrarrestarse. Se aprecia una probabilidad de ocurrencia estándar pero, de producirse y dada la reducida cantidad de personal asignado, tendrá un impacto Crítico.

**R16 Errores en la estimación del presupuesto:** Los errores de estimación de presupuesto son de los más graves y temidos en un centro de desarrollo de software. Pero esto no es de aplicación para el proyecto SIABER, la razón es que el desarrollo obedece al requerimiento de un organismo estatal y se implantará sobre hardware preexistente y el personal asignado a tareas de desarrollo forma parte de la planta permanente de este último organismo. En tal sentido, el riesgo de que se produzcan problemas de presupuesto es muy bajo y, de producirse, el impacto que se espera tenga este factor sobre el desarrollo es insignificante.

### **2.7.2.3. Evaluación**

### 2.7.2.3.1. Métodos de evaluación a usar.

El método de evaluación a utilizar en el presente plan es el de asignar a cada uno de los riesgos definidos un valor de categorización cualitativa que surge de emplear una matriz de Probabilidad/Impacto y que se indica en la siguiente tabla:

IMPACTO / PROBABILIDAD	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
Catastrófico	Muy Alto	Alto	Moderado	Moderado	Bajo
Crítico	Alto	Alto	Moderado	Bajo	Ninguno
Marginal	Moderado	Moderado	Bajo	Ninguno	Ninguno
Insignificante	Moderado	Bajo	Bajo	Ninguno	Ninguno

Tabla 2.4.: Riesgo global

Fijada esta pauta, se deberá evaluar cada uno de los riesgos enunciados para obtener su valor de global de riesgo, fijándose el límite de descarte de riesgo para aquellos en que el riesgo global sea Bajo o Ninguno.

### 2.7.2.3.2. Resultados de la evaluación

Los resultados de la evaluación de riesgos se resumen en la siguiente tabla:

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	RIESGO GLOBAL	ACCIÓN
R01	Muy Alta	Crítico	Alto	Planificar
R02	Muy Alta	Crítico	Alto	Planificar
R03	Baja	Moderado	Ninguno	Descartar
R04	Media	Crítico	Moderado	Planificar
R05	Baja	Crítico	Bajo	Descartar

Estudio de viabilidad

R06	Media	Crítico	Moderado	Planificar
R07	Baja	Moderado	Ninguno	Descartar
R08	Muy Baja	Moderado	Ninguno	Descartar
R09	Media	Moderado	Bajo	Descartar
R10	Baja	Crítico	Bajo	Descartar
R11	Muy Baja	Moderado	Ninguno	Descartar
R12	Alta	Moderado	Moderado	Planificar
R13	Alta	Moderado	Moderado	Planificar
R14	Media	Moderado	Bajo	Descartar
R15	Media	Crítico	Moderado	Planificar
R16	Muy Baja	Insignificante	Ninguno	Descartar

Tabla 2.5 Resultados de la Evaluación

### 2.7.3. Gestión de los riesgos

De la evaluación realizada surge que se deberá planificar sobre los siguientes riesgos enunciados en orden de prioridad:

1. R01 Cambio de requisitos a medida que avanza el proyecto.
2. R02 Formulación de nuevos requisitos
3. R04 Errores en la definición de requisitos
4. R12 Aparición de errores por la reutilización de software preexistente.
5. R13 Retraso en la implementación del proyecto.
6. R15 Deficiencias relacionadas con el personal.
7. R06 Cambio de clientes/ usuarios a medida que avanza el proyecto.

#### 2.7.3.1. Aspectos a enunciar.

Para la planificación de la gestión de los riesgos mencionados en el punto anterior se deberá hacer para cada uno un análisis de los siguientes aspectos:

1. Especificar por que el riesgo es importante.
2. Que información se necesita para seguir el estado del riesgo.
3. Quien es responsable de realizar las actividades de control del riesgo.
4. Que recursos se necesitan para realizar las actividades de control de riesgo.

5. Realización de un plan detallado de cómo el riesgo podrá ser prevenido o suavizado si se produce.

### **2.7.3.2. Líneas de Acción.**

Como se ha indicado en el punto 5 del ítem anterior se prevé la conformación de dos planes:

- Un Plan de Acción que podrá ser utilizado para minimizar los riesgos mediante acciones preventivas. La probabilidad que un riesgo ocurra así como el impacto que el mismo podrá ocasionar en el proyecto pueden ser mitigados encarando los problemas en forma temprana.
- Un Plan de Contingencia que, en el contexto de una permanente supervisión de los riesgos, permita la implementación de respuestas rápidas para mitigarlos en el caso que se concreten. En este Plan, se deben definir disparadores que permitirán poner en marcha las acciones previstas con anterioridad.

### **2.7.4. Planes.**

#### **2.7.4.1. Plan de Acción y Contingencia**

Según Anexo 2

### **2.8. Plan de Gestión de Configuración.**

La gestión de configuración de un proyecto software permite establecer y mantener la integridad de los productos generados durante el proyecto de desarrollo y mantiene su vigencia a lo largo de todo el ciclo de vida adoptado. Este objetivo debe llevarse a cabo desarrollando básicamente tres actividades:

- Identificación de los elementos desarrollados.
- Control de los cambios a que inexorablemente deben someterse los elementos mencionados.
- Mantenimiento de la integridad y seguimiento de la configuración durante todo el ciclo de vida del producto.

#### **2.8.1. Definición del Plan de Gestión de la Configuración**

Para el Control de Configuración del Proyecto SIABER deberá cumplirse con las normas de Gestión de Configuración que se detallan a continuación:

#### **2.8.2. Normas para la codificación de los Elementos de Configuración de Software.**

A efectos de implementar el plan de Gestión de Configuración de Software que asegure un correcto control de las configuraciones del Proyecto SIABER, se requiere definir

---

## Estudio de viabilidad

inicialmente las normas de codificación para los Elementos de Configuración de Software (ECS) que se generen:

Los ECS que se considerarán como tales son:

1. La Especificación del Sistema.
2. Estimación del Proyecto
3. El plan del tiempo del proyecto software.
4. La especificación de requisitos de software.
5. El diseño preliminar y detallado.
6. Los códigos fuente.
7. Los programas ejecutables.
8. Los manuales asociados al proyecto.
9. Las guías asociadas al proyecto.
10. El Plan de Pruebas.
11. Los casos de prueba ejecutados y sus resultados.
12. Los estándares y procedimientos de IS utilizados.
13. Los diseños de bases de datos.
14. Los contenidos de las bases de datos.
15. Los informes de problemas (si surgieran).
16. Las peticiones de mantenimiento (si surgieran).

La codificación de los ECS será efectuada de la siguiente manera:

A cada ECS que conforme una Línea Base se lo individualizará de forma unívoca con un código que adoptará los siguientes valores:

1. Nombre del proyecto: SIABER.
2. Número de Línea Base del proyecto a la que pertenece el ECS, antecedido por la letra L, considerando el ciclo de vida seleccionado para el Proyecto
  - Para Línea Base Funcional: L1
  - Para Línea Base de Diseño: L2
  - Para Línea Base de Producto: L3
  - Para Línea Base Operativa: L4
3. Número de la fase en la que se creó el ECS, antecedido por la letra F, según el siguiente detalle:
  - F1 para la fase de factibilidad
  - F2 para la fase de definición de requisitos
  - F3 para la fase de diseño
  - F4 para la fase de construcción
  - F5 para la fase de pruebas
  - F6 para la fase de implantación
  - F7 para la fase de recepción

4. Tipo de ECS, será un trigramo en mayúsculas para identificar:
  - DOC = Documentación Incluye Especificación del proyecto, especificación de requisitos, documentos donde se explicita el diseño de alto nivel o de bajo nivel, casos de pruebas, informes de problemas o incidencias y peticiones de mantenimiento documentación y manuales de productos software utilizados durante el desarrollo.
  - PRG = Programa en soporte magnético u óptico.
  - COD = Listado de Código Fuente.
  - BDD= Diseño de Bases de datos.
  - DAT = Contenido de bases de datos, archivos binarios, archivos ASCII.
  - CNF = Información sobre configuraciones.
  - MAN = Manuales.
  - PLN = Planificaciones.
5. Identificación del ECS, que estará conformado por una cadena de caracteres de hasta 30 letras o letras y caracteres que aporte una idea de la naturaleza del ECS, por ejemplo: "PLANDELTIEMPO".
6. El número de versión del ECS, comenzando por 1.0, para el caso que se deba implementar sobre un ECS una modificación menor se avanzará en la numeración de la versión a 1.1, 1.2 ... 1.XX, para el caso de la implementación de una modificación mayor, se pasará a modificar el número 1 por el 2 y los decimales volverán a 0, por ejemplo, si hay un ECS cuya versión sea 1.13 y se decide realizar sobre él un cambio mayor, la versión pasará a ser 2.0.
7. La Sección Contralor de la Configuración asentará en sus registros la fecha de la última modificación en el formato dd/mm/aa. Por ejemplo 27/11/08.
8. Por último, se deberá asentar el lugar físico donde se encuentra archivado el ECS. Dado que todos los ECS para el proyecto SIABER pueden almacenarse electrónicamente, se archivarán en un CD debidamente identificado.

### **2.8.3. Definición del ámbito y alcance del Control de Configuración**

El Control de Configuración para el Proyecto SIABER será de alto nivel. La razón es que, por la filosofía del Sistema, existirá un alto acoplamiento entre componentes generados en cada fase del proyecto, lo que provocará que, de implementarse una modificación en algún ECS, se requerirá la modificación del documento que lo contiene y su proyección a otros documentos relacionados.

Por lo expuesto, se definirá un documento único que abarque cada etapa, con sus correspondientes anexos, (según lo establecido en la metodología Métrica 3) que contendrá los siguientes componentes.

- Planificación
- Capítulo Plan de Sistemas de Información.
- Capítulo Estudio de Viabilidad del Sistema

---

## Estudio de viabilidad

- Plan de Proyecto.
- Plan de Riesgos.
- Educación de requisitos.
- Plan de Gestión de la Configuración.
- Análisis y Especificación.
- Capítulo Especificación de Requisitos
- Capítulo de Análisis de Requisitos.
- Diagramas de Flujos de Datos.
- Diccionario de Datos.
- Capítulo Diseño del Sistema de Información
- Diseño
- Diagramas de estructura.
- Plan de pruebas.
- Construcción
- Documento de la Construcción del Sistema de Información
- Código fuente de los componentes del sistema.
- Código de los componentes para la carga inicial de datos.
- Resultado de la ejecución del plan de pruebas.
- Manuales del Usuario.

Dadas las características del proyecto, los ECS podrán encontrarse en uno de estos tres estados:

- En edición: El ECS se encuentra en su etapa de desarrollo o fue elevado para su corrección.
- Finalizado: El ECS ha sido corregido y se encuentra en etapa de aprobación por el tutor de tesis.
- Aprobado: EL ECS ha sido aprobado por el tutor de tesis y está listo a ser encuadernado.

La trazabilidad de los componentes tiene que ver con la identificación de la historia de su evolución, esto significa poder identificar qué documento sirvió de base a otro. Dado que se utiliza Métrica Versión 3 para el presente desarrollo, será necesario referirse a la documentación relacionada para verificar la trazabilidad. Por otro lado, no se guardará historia alguna de trazabilidad de versiones para ningún ECS del sistema.

### **2.8.4. Control de Configuración del Proyecto SIABER**

El Control de Configuración y Registro de Instalaciones para el proyecto SIABER, se encuentra detallado en el Anexo 3.

### **2.9. Estimación del coste y esfuerzo de desarrollo.**

La estimación en la gestión de proyectos constituye un elemento de fundamental importancia a la hora de pronosticar la cantidad de personal, esfuerzos, costos y período temporal que demandará la ejecución de un proyecto de desarrollo de un Sistema de Información.

### **2.9.1. Características del Proyecto SIABER**

Del relevamiento de requisitos establecidos hasta el presente se han determinado las siguientes características para el Proyecto:

El Sistema a desarrollar se encontrará instalado en una computadora tipo PC dentro de las instalaciones de la Agencia Nacional SAR. Tendrá como funciones:

- a) Recoger la siguiente información, que deberá ser cargada o modificada por operadores adiestrados y oportunamente designados por la Agencia:
  - Datos teóricos de emisores de señales radar, extraídos desde otras bases de datos, oficios, informes, informes técnicos de distintos talleres, datos obtenidos a través de manuales de fabricante, de Internet, etc.
  - Datos medidos por las estaciones de sensado.
  - Información adicional referida a características de cada plataforma marítima
  - Información adicional referida a las estaciones de sensado
  - Información adicional referida a datos particulares del personal que opera los equipos de captación de emisiones radar en las estaciones de sensado.
  - Información adicional referida a los cursos que el personal de las estaciones de sensado debe realizar para operar los equipos instalados en estas.
  - Información adicional referida a datos del estado en que operan los equipos de captación de emisiones radar en las estaciones de sensado
- b) Guardar en tablas afines a los datos mencionados los valores ingresados.
- c) Comparar los datos medidos con los datos teóricos que el operador determine.
- d) Obtener en un formulario los resultados de la comparación.
- e) Guardar en una tabla afín el resultado de la comparación.
- f) Obtener la transformación de los datos de la tabla mencionada en f) a un lenguaje manejable por los equipos de las estaciones de sensado.
- g) Mostrar los resultados de las siguientes consultas hechas por el operador y el Jefe de la Agencia:
  - Detecciones en función a una señal medida.
  - Sensores asociados a la banda de la Frecuencia medida.
  - Sensores asociados a banderas de plataformas
  - Rendimiento de las bibliotecas.
  - Cursos realizados por el personal que conforma los equipos de trabajo de las estaciones de sensado.
  - Cursos que deben aun realizar los equipos de trabajo de las estaciones de sensado para ser considerados adiestrados.
  - Ultimo ingreso de información de plataformas.
- h) Mostrar los siguientes reportes por pantalla e impresos:
  - Listados bases para la generación de las bibliotecas de emisores radar.
  - Listado de sensores con sus parámetros esenciales.

---

Estudio de viabilidad

- Reporte de último recorrido de equipos sensores de señales.
  - Reporte de sensores no recorridos en una “determinada cantidad de tiempo”.
  - Cobertura de funciones en las estaciones de sensado.
- j) A requerimiento del operador, generará sobre los medios de almacenamiento que se determinen los archivos con la información que debe ser enviada a las estaciones de sensado.
- k) A requerimiento del operador, generará backups de seguridad de las bases de datos asociadas al sistema.

### **2.9.2. Desarrollo de la técnica de puntos de función.**

La aplicación de la técnica de puntos de función se utiliza para medir el software cualificando las funcionalidades que el producto entregará externamente, basándose en el diseño lógico del nuevo sistema.

#### **2.9.2.1. Establecimiento de los límites del sistema**

Los límites del sistema son utilizados para definir el alcance del nuevo desarrollo e identificar los parámetros externos. Estudio de Viabilidad del Sistema. En tal sentido, por las características del Proyecto SIABER se lo puede considerar al sistema como “límite inicial del proyecto a desarrollar”, por lo que la fórmula para calcular los puntos de función será:

$$FPA = FP \times AF$$

Donde:

FP= Número de puntos de función sin ajustar

AF= Factor de ajuste de la aplicación

#### **2.9.2.2. Definición de parámetros y valoración de complejidad**

##### **2.9.2.2.1. Tipo de Función Datos**

Representan la funcionalidad que el sistema deberá proporcionar a los futuros usuarios del sistema para cumplir con los requisitos de datos internos y/o externos.

##### Ficheros lógicos internos (ILF)

Son grupos de datos lógicamente relacionados, identificables por los usuarios o información de control, mantenidos y utilizados dentro de los límites del sistema. Para el Sistema SIABER pueden clasificarse de esta manera:

- a. Tabla que guarde datos teóricos de los equipos radar.
- b. Tabla que guarde datos medidos de señales captadas por las estaciones de sensado.
- c. Tabla que guarde información de datos del personal de las estaciones de sensado.

---

Estudio de viabilidad

- d. Tabla que guarde información sobre los cursos que deben realizar los operadores de equipos de sensado de las estaciones.
- e. Tabla que guarde información de las estaciones de sensado
- f. Tabla que guarde información de las características de las plataformas marítimas que contienen los equipos de radar.
- g. Tabla que guarde los resultados de la comparación entre datos teóricos y datos medidos.
- h. Tabla que guarde información de datos del estado de operación de los equipos de sensado de señales de las estaciones de sensado.

Las tablas que se hace referencia en este punto serán tablas sobre las que se establecerán relaciones, pero no existen requerimientos particulares en cuanto a velocidad de respuesta por lo que se aprecian de complejidad media por lo tanto:

8 ILF x 10 (complejidad media) = 80 FP

A estos habría que agregar mensajes de error para los ingresos incorrectos de la siguiente información que se aprecian de baja complejidad:

- a) Valores de datos teóricos.
- b) Valores de datos medidos.
- c) Valores de datos de características de buques.
- d) Fechas de carga de datos.
- e) Valores de datos de personal.
- f) Valores de datos de cursos que debe realizar el personal de las estaciones de sensado.
- g) Valores de estado de equipos de sensado
- h) Clave de operador

(8 ILF) x 7 (complejidad baja) = 56 FP

También se debería tener en cuenta que este subsistema prevé dos niveles de usuario:

- a) Administrador
- c) Operador

Estos niveles de usuario fijarán distintas áreas del sistema sobre las que se podrán acceder, en tal sentido y dado que el lenguaje de programación elegido permite fácilmente establecer esta funcionalidad se aprecia como de complejidad baja:

(2 ILF) x 7 (complejidad baja)= 14 FP

Y que entre sus funcionalidades contempla la posibilidad de realizar copias de seguridad, que por la cantidad de tablas e índices a resguardar se aprecian como de complejidad baja:

(1 ILF) x 7 (complejidad baja)= 7 FP

Toda esta información representa un total de:

---

Estudio de viabilidad

$80 + 56 + 14 + 7 = 157$  puntos de función por ILF

### **2.9.2.2.2. Tipos de Función Transacción**

#### Entradas Externas (EI)

Estas entradas son datos o información de control que se ingresan a la aplicación desde fuera de sus límites.

Para este sistema pueden identificarse los siguientes

- a) Datos teóricos. (72 EI - 24 entradas x 3 Alta, Baja, Modificación - complejidad media (4) – Total = 288)
- b) Datos medidos. (30 EI – 10 entradas x 3 - Alta, Baja, Modificación complejidad media (4) = 120)
- c) Información referida a características de las plataformas marítimas (21 EI – 7 Entradas x 3 Alta, Baja, Modificación – complejidad media (4) = 84 )
- d) Información referida a características de las plataformas marítimas (9 EI – 3 Entradas x 3 Alta, Baja, Modificación – complejidad media (4) = 36 )
- e) Información referida al personal que trabaja en las estaciones de sensado (18 EI - 6 Entradas x 3 – Alta, Baja, Modificación – complejidad media (4) = 72).
- f) Información referida a curso que debe realizar el personal que trabaja en las estaciones de sensado (6 EI - 2 Entradas x 3 – Alta, Baja, Modificación – complejidad media (4) = 24).
- g) Información referida al estado de operación de los equipos de sensado (21 EI - 7 Entradas x 3 – Alta, Baja, Modificación – complejidad media (4) = 84).

Lo que suma un total de: 708 FP

A esto deben sumarse

Pantallas de Entradas:

- a) Datos teóricos (3EI)
- b) Datos medidos (1EI)
- c) Datos de personal (3EI)
- d) Datos de cursos (1EI)
- e) Datos de estaciones de sensado (1EI)
- f) Datos de plataformas (3EI)
- g) Datos de estado de equipos (3EI)
- h) Reporte de comparación (1EI)
- i) Datos transformados (1EI)

Total: 17 EI por pantallas que globalmente pueden considerarse de complejidad media (4) = 68 FP

Esto hace un total general de 776 puntos de función por Entradas Externas

### Salidas Externas (EO)

Estas salidas son datos o información de control que salen de los límites del sistema.

Para este sistema pueden identificarse los siguientes EO

Por salida de datos hacia la Base de datos

- a) Datos teóricos (1EO)
- b) Datos medidos (1 EO).
- c) Datos de personal (1EO).
- d) Datos de cursos (1EO).
- e) Datos de estaciones (1EO).
- f) Datos estado de equipos sensores (1EO).
- g) Datos de plataformas (1EO).
- h) Resultado de comparación (1EO).

Que pueden ser considerados globalmente como de complejidad baja (4)

Lo que hace un total de  $8 \text{ EO} \times 4 = 32 \text{ FP}$

Por salida de datos hacia las estaciones de sensado

- i) Datos transformados (1EO).

Que pueden ser considerados globalmente como de complejidad media (5)

Lo que hace un total de  $1 \text{ EO} \times 5 = 5 \text{ FP}$

Por reportes

- j) Listados bases para la generación de las bibliotecas de emisores radar. (1 EO).
- k) Listado de sensores con sus parámetros esenciales. (1 EO).
- l) Reporte de último recorrido de equipos sensores de señales. (1 EO).
- m) Reporte de sensores no recorridos en una determinada cantidad de tiempo. (1 EO).
- n) Cobertura de funciones en las estaciones de sensado. (1 EO).
- o) Último ingreso de información de plataformas. (1 EO).

Lo que hace un total de  $6 \times 5 = 30 \text{ FP}$

Totalizando 67 puntos de función por salidas externas.

### Consultas (Q)

Las consultas constituyen requisitos de información que se realizan a la aplicación en una combinación única de entrada/salida.

Para este sistema pueden identificarse los siguientes Q

### Estudio de viabilidad

Por visualización de la información cargada con anterioridad

- a) Detecciones en función a una señal medida. (1 Q).
- b) Sensores asociados a la banda de la Frecuencia medida. (1 Q).
- c) Sensores asociados a banderas de plataformas. (1 Q).
- d) Rendimiento de las bibliotecas. (1 Q).
- e) Cursos realizados por el personal que conforma los equipos de trabajo de las estaciones de sensado. (1 Q).
- f) Cursos que deben aun realizar los equipos de trabajo de las estaciones de sensado para ser considerados adiestrados. (1 Q).

Que pueden ser considerados globalmente como de complejidad media (4).

Lo que hace un total de  $6 \times 4 = 24$  FP

Esto permite arribar a la siguiente tabla resumen:

Puntos de función	Valores
ILF	157
EIF	776
EO	67
Q	24
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>1024</b>

*Tabla 2.6 Resumen de Punto de Función*

### Análisis de las características generales del Sistema

Para realizar el ajuste de los puntos de función estimados previamente, se debe analizar el sistema según sus características (Tabla 2.6)

Característica	Valores
Comunicaciones	0
Func. distrib	1
Rendimiento	0
Configuraciones	0
Frec. Transac	0
Entrada datos	5
Efic. Usuario	3
Actualización	3
Proc. Complejos	0
Reutilización	1
Fac. Instalac	1
Fac. Operación	1
Inst. Diversa	0

Fac. Cambios	2
TDI	17
AF (TDI x 0.01) + 0.65	0,82

Tabla 2.7: Factores de Ajuste

#### Cálculo de Puntos de Función Ajustados

Los Puntos de Función ajustados son:

$$FPA = FP \times AF$$

En consecuencia

Puntos de función ajustado	Valores
FP	1024
AF	0,82
<b>FPA</b>	<b>1024,82</b>

Tabla 2.8: Puntos de función ajustados

### **2.9.3. Método de estimación de costos - Aplicación del Modelo COCOMO II**

Una vez obtenidos los puntos de función ajustados resulta necesario establecer el tiempo que insumirá el desarrollo y sus costos.

La mejor manera de realizarlo es en función de información histórica que obra en poder de los centros de desarrollo de software. El equipo de trabajo no posee estadística de estas estimaciones por lo que se recurrirá al modelo de estimación USC COCOMO II (1999) de la Universidad de Carolina del Sur (USA) [Horowitz E.] que se encuentra disponible en la página web <http://sunset.usc.edu/research/COCOMOII/index.html>, para descargar en:

[ftp://ftp.usc.edu/pub/soft\\_engineering/COCOMOII/cocomo99.0/c990windows.exe](ftp://ftp.usc.edu/pub/soft_engineering/COCOMOII/cocomo99.0/c990windows.exe)

Empleando esta herramienta de software y con la información obtenida en el punto anterior estamos en condiciones de ingresar la información y obtener los resultados que se indican:

- Tamaño estimado del Sistema: del orden de las 20.000 líneas de código.
- Esfuerzo estimado optimista: 38 Meses /Hombre
- Esfuerzo estimado más probable: 57 Meses /Hombre
- Esfuerzo estimado pesimista: 86 Meses /Hombre
- Costo estimado optimista: \$26.000
- Costo estimado más probable: \$37.000

---

## Estudio de viabilidad

- Costo estimado pesimista: \$56.000

Para la obtención de estos resultados se han realizado las siguientes definiciones:

### Generales del Proyecto

Modelo de Desarrollo: Preliminar (Early Design).

Factor de Escala:

Precedentness : (3,73) Este factor mide la experiencia de este tipo de desarrollos en el ámbito de la organización. Ha sido caratulado como nominal.

Flexibility: (2,03) Este factor mide la flexibilidad de desarrollo para el presente sistema. Por tratarse de una organización pequeña con trato directo entre el cliente y el grupo de desarrollo se asume un valor de flexibilidad alto.

Architecture / risk resolution: (2,83) Este factor mide el riesgo de volatilidad de requisitos Se asume alto.

Team Cohesión: (2,19) Cohesión del grupo de desarrollo. Se trata de personal de un equipo de trabajo totalmente comprometido con la tarea y que se conocen desde hace muchos años. Se estima alto.

Madurez del proceso de desarrollo: (6,24) Se aprecia bajo.

### Cálculo de líneas de Código

- Lenguaje de Programación: VB.NET
- Brak: Porcentaje de incremento de línea de código por volatilidad de requisitos: Se estima 5 %

RCPX: Combina los factores RELY, DATA, CPLX y Documentación. Para este sistema se ha estimado que la combinación de factores puede considerarse BAJA.

RUSE: Requerimientos de reutilización del software generado. Para este subsistema se aprecia que este aspecto es NOMINAL.

PDIF: Dificultad de plataforma. Combina los factores PVOL, TIME y STOR. Para este subsistema se aprecia como BAJO.

PERS: Factor que involucra la capacidad del personal. Combina los factores ACAP, PACAP, PCON. Para este subsistema se aprecia como medida un valor MUY ALTO.

PREX: Experiencia del equipo de desarrollo. Combina los factores AEXP (experiencia en la aplicación) PEXP (experiencia con la plataforma de desarrollo) y LEXP (experiencia en el

lenguaje y las herramientas de desarrollo). Para este subsistema se aprecia como MUY ALTO en razón que se eligieron los mejores programadores en función del lenguaje elegido.

FCIL: Cuantifica la disponibilidad de las herramientas de desarrollo (TOOL) y la situación en que el desarrollo se realice con un equipo de personas ubicado en diferentes lugares físicos. Para este subsistema se aprecia un valor ALTO.

USR1 – USR2: Factores definidos por el usuario. Por falta de experiencia se toman como nominales.

### **2.10. Planificación del desarrollo del Sistema.**

Para un mayor detalle de las mismas (a nivel de actividades) y para visualizar la distribución de recursos deberá recurrirse a la planificación detallada del Anexo 7 desarrollada con MS Project.



# PROYECTO SIABER

## Capítulo 3

### Especificación de Requisitos

Información de control de la Configuración	
Proyecto	SIABER
Línea de Base	L1
Fase	F2
Tipo ECS	DOC
Identificación ECS	ESPECIFICACIONREQUISITOS
Versión	1.1
Fecha actualización	19/12/08
Estado	Aprobado

## PROYECTO SIABER

### CAPITULO 3

#### ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

##### **3.1. Introducción**

La especificación de requisitos de un nuevo sistema es uno de las etapas más importantes de todo el proceso de desarrollo pues constituye el documento mediante el cual se detallan de manera clara y concisa las necesidades de clientes y usuarios que deben ser satisfechas por el futuro producto.

##### **3.1.1. Propósito.**

El propósito del Sistema SIABER es la administración integral de las bibliotecas de emisores de señales radar con el objetivo de obtener productos de aplicación específica en el ámbito de la salvaguarda de la vida humana en el mar, contribuyendo a la identificación efectiva de plataformas marítimas

##### **3.1.2. Alcances**

Los alcances del presente trabajo se han definido en el Capítulo 2.

##### **3.1.3. Definiciones de términos**

Según Glosario agregado como Anexo 4

##### **3.1.4. Referencias**

- Trabajos de aplicación profesional desarrollados con anterioridad, en particular el denominado "Base de Emisiones RADAR" del año 2004 del Licenciado en Sistemas Navales Facundo BERTERREIX
- Aplicaciones de transformación de datos PRE-LIBCOM, desarrollados por el mismo autor.
- Publicaciones afines al empleo de las emisiones y sensado de señales de radar

##### **3.1.5. Visión**

El presente documento se encuentra estructurado de la siguiente manera:

1. Introducción
2. Descripción General.
3. Requisitos Específicos

---

Especificación de requisitos

4. Catálogo de Requisitos
5. Especificación del Plan de Pruebas

### **3.1.6. Método de educación**

Los Requisitos han sido educidos mediante el empleo de técnicas de educación desarrolladas para la adquisición de conocimientos en sistemas basados en conocimientos descriptos en el Anexo1.

## **3.2. Descripción General**

A continuación se efectuará una breve descripción general de las funcionalidades del nuevo producto a desarrollar.

### **3.2.1. Perspectivas del producto**

La Agencia Nacional SAR ha requerido el desarrollo de un Sistema de Información que le permita:

1. Contribuir a que los usuarios del producto final puedan recibir información adecuadamente elaborada a partir de una sistematización basada en parámetros invariables en el tiempo y cuyo proceso se efectúe con mínimas demoras.
2. Disponer dentro de la Agencia SAR a nivel nacional de una “biblioteca” con información adecuadamente procesada que permita la realización de posteriores análisis de la información, extracción de conclusiones y elaboración de procedimientos.
3. Asimismo brindar al Jefe de la Agencia mencionada, un cúmulo de información actualizada que le permita actuar con real fundamentación en las distintas áreas en las que deba intervenir (operativa, logística, etc.).
4. Contribuir con los usuarios finales para la toma de decisiones.
5. Contribuir a la recopilación de datos para que permitan en el futuro una adecuada explotación de los mismos, empleando técnicas de minería de datos.

### **3.2.2. Funciones del producto.**

Las funciones que realizará SIABER serán:

- Gestión de la información teórica (datos teóricos), cargada por los operadores de la Agencia.
- Comparación y correlación de los datos medidos por las estaciones de sensado con el fin de asociar los mismos a plataformas marítimas.

---

Especificación de requisitos

- Gestión de transformación y transferencia de los resultados obtenidos a las estaciones de sensado.
- Gestión de otra información adicional.

### **3.2.3. Características de los usuarios.**

Los usuarios que utilizarán el Sistema SIABER serán personal de la Agencia designados y personal de las estación es de sensado, en tal sentido, se pueden considerar como usuarios que saben operar recursos informáticos.

### **3.2.4. Restricciones generales**

De acuerdo con los límites y contexto del sistema expuesto en el Capítulo 2.

### **3.2.5. Suposiciones y dependencias.**

#### **3.2.5.1. Suposiciones.**

Se trabaja bajo la suposición que los requisitos de SIABER son estables. Una vez aprobado este documento por la Agencia, cualquier petición de cambio en los requisitos deberá realizarse por los procedimientos formales establecidos en la Gestión de Configuración para el presente proyecto.

#### **3.2.5.2. Dependencias**

El sistema, poseerá restricciones de accesibilidad y espacio físico en cuanto a su instalación en red.

### **3.2.6. Otros requisitos**

En futuras versiones del Sistema se prevé el intercambio de información entre la Agencia y las estaciones de sensado a través de una Red WAN interna de la organización. Este canal permitirá la transferencia de información de manera más ágil y efectiva.

## **3.3. Requisitos específicos**

A continuación se realizará una descripción detallada, incluyendo las fórmulas involucradas.

### **3.3.1. Requisitos funcionales**

#### **3.3.1.1. Carga de Información – datos teóricos –**

Una de las actividades de los operadores dentro de la Agencia será la búsqueda de información a través de diferentes fuentes (Internet, manuales de fabricante, informes, etc.) de los datos específicos teóricos de los equipos de radar instalados en diferentes

---

## Especificación de requisitos

plataformas. Una vez corroborada la información por el Jefe o Encargado de la Agencia se actualizará la tabla correspondiente en la base de datos.

a) Entradas:

Datos teóricos de los equipos radares asociados con sus plataformas.

b) Proceso

El sistema procederá a actualizar la base de datos.

c) Salidas

Datos teóricos actualizados.

### **3.3.1.2. Carga de Información – datos de plataformas marítimas-**

Como en el punto anterior los operadores del sistema en la Agencia, actualizarán los datos complementarios de las plataformas marítimas que estén asociadas a los radares previamente registrados. Una vez corroborada la información por el Jefe o Encargado de la Agencia se actualizará la tabla correspondiente en la base de datos.

a) Entradas

Datos complementarios de las plataformas marítimas asociadas a los radares registrados en la tabla de datos teóricos.

b) Proceso.

El sistema procederá a actualizar la base de datos.

c) Salidas

Datos complementarios de plataformas marítimas actualizados

### **3.3.1.3. Carga de Información – datos de las estaciones de sensado-**

Los operadores del sistema en la Agencia, actualizarán los datos correspondientes a las estaciones de sensado que conformen el sistema de intercambio de información de señales radar. Una vez corroborada la información por el Jefe o Encargado de la Agencia se actualizará la tabla correspondiente en la base de datos.

a) Entradas

Datos de las estaciones de sensado.

b) Proceso.

El sistema procederá a actualizar la base de datos.

c) Salidas

Datos de las estaciones de sensado actualizados.

### **3.3.1.4. Carga de Información – datos particulares del personal asignado a las estaciones de sensado y de cursos que el mismo ha realizado**

---

---

Especificación de requisitos

A través de los medios oficiales de comunicación disponibles en las estaciones de sensado, las mismas mantendrán actualizada a la Agencia acerca de los datos personales y cursos que su personal ha realizado para mantener su capacitación en la operación de los equipos de sensado. Una vez recibida esta información y corroborada la información por el Jefe o Encargado de la Agencia se actualizará la tabla correspondiente en la base de datos.

a) Entradas

Datos personales y de cursos que el personal que se desempeña en las estaciones de sensado ha realizado.

b) Proceso.

El sistema procederá a actualizar la base de datos.

c) Salidas

Datos personales y de cursos que el personal de las estaciones de sensado ha realizado actualizados.

**3.3.1.5. Carga de Información – datos del estado de operación de los equipos de sensado-**

A través de los medios oficiales de comunicación disponibles en las estaciones de sensado, las mismas mantendrán actualizada a la Agencia acerca de los datos del estado de operación de los equipos de sensado de señales radar que necesita esta para almacenar en la base de datos. Una vez recibida esta información y corroborada la información por el Jefe o Encargado de la Agencia se actualizará la tabla correspondiente en la base de datos.

a) Entradas

Datos del estado de operación de los equipos de sensado de señales radar que se encuentran instalados en las estaciones de sensado.

b) Proceso.

El sistema procederá a actualizar la base de datos.

c) Salidas

Datos de personal de las estaciones de sensado actualizados

**3.3.1.6. Carga de Información – verificación de datos medidos-**

Las estaciones de sensado enviarán en forma periódica o cuando el Jefe de la Agencia lo disponga la siguiente información sobre las emisiones de radar detectadas:

- Frecuencia de trabajo mínima
- Frecuencia de trabajo máxima
- Frecuencia de repetición de pulsos mínima
- Frecuencia de repetición de pulsos máxima
- Ancho de pulso mínimo
- Ancho de pulso máximo

---

#### Especificación de requisitos

- Velocidad de rotación de antena mínimo
- Velocidad de rotación de antena máximo
- Fuente de información.

Esta información tendrá un formato normalizado en planillas MS Excel. El sistema adquirirá los datos y los verificara de acuerdo a parámetros de mediciones establecidas en base a información teórica y de los especialistas. Finalizada esta verificación mostrara el resultado al operador con una leyenda indicativa. El operador podrá entonces modificar los valores de acuerdo a consultas realizadas con la estación de sensado remitente o de acuerdo a su experiencia y conocimiento. Luego de pasar por la supervisión del Jefe o Encargado de la Agencia. almacenará los datos medidos consolidados, actualizando la tabla correspondiente en la Base de Datos. También se ingresara con esta información la fecha de carga.

#### a) Entradas

Valores de:

- Frecuencia de trabajo mínima
- Frecuencia de trabajo máxima
- Frecuencia de repetición de pulsos mínima
- Frecuencia de repetición de pulsos máxima
- Ancho de pulso mínimo
- Ancho de pulso máximo
- Velocidad de rotación de antena mínimo
- Velocidad de rotación de antena máximo
- Fuente de información.

#### b) Proceso

El sistema procederá verificar los datos informando al operador cuando haya alguna inconsistencia en los valores. Estas inconsistencias se producirán cuando los valores ingresados sean :

- Frecuencia de trabajo mínima: Menor a 1000
- Frecuencia de trabajo máxima: Mayor a 18000
- Frecuencia de repetición de pulsos mínima: Menor a 100
- Frecuencia de repetición de pulsos máxima: Mayor a 15000
- Ancho de pulso mínimo: Menor a 0,05
- Ancho de pulso máximo: Mayor a 100
- Velocidad de rotación de antena mínimo: Menor a 1
- Velocidad de rotación de antena máximo: Mayor a 20
- Fuente de información : No se verificara consistencia

#### c) Salidas

Valores de datos medidos verificados

### **3.3.1.7. Comparación de datos teóricos y medidos a los fines de la validación de estos últimos.**

---

Especificación de requisitos

Una vez almacenados los datos medidos consolidados en su correspondiente tabla y de acuerdo a las directivas impartidas por el Jefe de la Agencia, se procederá en ese momento o cuando se indique a comparar los datos teóricos con los primeros. El resultado de esta comparación se presentará al operador en pantalla indicando que mediciones de los datos medidos se encuentran dentro de los parámetros establecidos por los datos teóricos, cuales son las plataformas afectadas y que equipos radar están involucrados en ese resultado.

a) Entradas:

Valores de datos teóricos:

- Nro. de identificación del equipo.
- Nombre del equipo
- Marca
- Modelo
- Propósito.
- Categoría
- Plataforma
- Banda
- Agilidad
- Frecuencia de trabajo mínima
- Frecuencia de trabajo máxima
- Jitter
- Frecuencia de repetición de pulsos mínima
- Frecuencia de repetición de pulsos máxima
- Intervalo entre pulsos mínimo
- Intervalo entre pulso máximo
- Ancho de pulso mínimo
- Ancho de pulso máximo
- Velocidad de rotación de antena mínimo
- Velocidad de rotación de antena máximo
- Fuente de información
- Fecha de carga de la información
- Observaciones.

Valores de datos medidos consolidados:

- Frecuencia de trabajo mínima
- Frecuencia de trabajo máxima
- Frecuencia de repetición de pulsos mínima
- Frecuencia de repetición de pulsos máxima
- Ancho de pulso mínimo
- Ancho de pulso máximo
- Velocidad de rotación de antena mínimo
- Velocidad de rotación de antena máximo

b) Proceso.

---

## Especificación de requisitos

El sistema, en primer término le agregara automáticamente un 10% en más o menos, de acuerdo a si son valores máximos o mínimos, al valor de aquellos parámetros de datos teóricos que se van a comparar con los datos medidos. La razón de esto es a los fines de asegurar que exista una tolerancia electrónica que sea tenida en cuenta en base al estado de los equipos de sensado que no siempre es el óptimo. Una vez hecho esto se procederá a comparar cada uno de los valores medidos correspondientes a la lista arriba detallada con todos o con aquellos valores equivalentes de datos teóricos almacenados que el operador determine (ejemplo: datos teóricos de los buques de bandera panameña). Para que un parámetro medido pase la comparación deberá encontrarse dentro del rango teórico. Dado que son 4 (cuatro) parámetros principales que se comparan si por menos 3 (tres) pasan la comparación, entonces la fila que constituye una medición se encontrara en el resultado final. Este resultado se mostrará en pantalla con la información de los datos medidos que han coincidido con los teóricos, las plataformas resultantes y los equipos radar que también quedaron filtrados como coincidentes en la comparación.

- c) Salidas.  
Resultado de la comparación

### **3.3.1.8. Generación de archivo con resultado de comparación.**

Una vez obtenido el resultado de la comparación se generara automáticamente un archivo de texto que contendrá la misma información volcada en el resultado y cuyo nombre será: "Archivo\_de\_comparación Fecha hora". El mismo se guardara en una carpeta creada a tal efecto en el equipo donde el sistema trabaje.

- a) Entradas  
Resultado de la comparación
- b) Proceso  
El sistema procederá a generar automáticamente un archivo de texto, extensión ".txt", donde asentara los datos obtenidos de la comparación.
- c) Salidas  
Archivo de texto.

### **3.3.1.9. Generación de tabla con resultados de la comparación y posterior almacenamiento de esta.**

Una vez que finalice la comparación, se generara automáticamente una tabla con los mismos campos de la tabla de datos teóricos pero incorporando los datos medidos coincidentes. Posteriormente y luego de visualizarla por pantalla, la almacenara en una tabla al efecto ubicada en la Base de Datos.

- a) Entradas  
Resultado de la comparación

---

Especificación de requisitos

b) Proceso

El sistema procederá a almacenar los datos de los campos de la tabla datos teóricos filtrados de la comparación reemplazando los datos teóricos de las columnas:

- Frecuencia de trabajo mínima
- Frecuencia de trabajo máxima
- Frecuencia de repetición de pulsos mínima
- Frecuencia de repetición de pulsos máxima
- Ancho de pulso mínimo
- Ancho de pulso máximo
- Velocidad de rotación de antena mínimo

Asimismo el sistema completará automáticamente los siguientes campos:

- Frecuencia de trabajo media
- Varianza de Frecuencia de trabajo
- Frecuencia de repetición de pulsos media
- Varianza de Frecuencia de repetición de pulsos
- Ancho de pulso medio
- Varianza de Ancho de pulso
- Velocidad de rotación de antena media
- Varianza de rotación de antena

c) Salidas

Tabla con resultados de comparación efectuada.

**3.3.1.10. Transformación de la Tabla de resultados de la comparación o la Tabla de datos teóricos en lenguaje de equipos de sensado de señales**

La transformación la hará el sistema a través de un comando a cargo del operador, en base a la tabla generada en el punto anterior o la Tabla de datos teóricos, seleccionando por bandera y Nro. de identificación, los datos de aquellos radares que se deseen transformar en datos que puedan ser almacenados en los equipos de sensado. En razón de que existe una diversidad de equipos de sensado que aceptan los datos de una distinta manera, se adaptará la transformación para los equipos de sensado Vx4000, que admiten datos en archivos .bin. Asimismo y por cuestiones prácticas para la presente Tesis la transformación se visualizará en MS Excel.

a) Entradas

Tabla con resultados de comparación elaborada/Tabla de datos teóricos.

b) Proceso

El sistema procederá a transformar la tabla de entrada en datos tabulados en un archivo .bin. Previamente se podrá seleccionar por bandera y Nro. de identificación el/los equipos de radar que participarán de este proceso. Existirá la opción de transformar todos los datos de radares de una u otra tabla

---

Especificación de requisitos

- c) Salidas  
Transformación realizada.

**3.3.1.11. Consulta de sobre cantidad de detecciones en función de una señal medida.**

El Operador del sistema o el Jefe de la Agencia podrá obtener la información respecto a cuantas detecciones tuvo una determinada señal medida.

- a) Entradas  
Frecuencia de trabajo máxima o mínima.
- b) Proceso  
El sistema procederá a realizar la instrucción:

```
SELECT COUNT FRMAX OR FRMIN FROM Tabla_resultados.
```

- c) Salidas  
Listado por pantalla de consulta solicitada

**3.3.1.12. Consulta de sobre sensores asociados a una señal medida.**

El Operador del sistema o el Jefe de la Agencia podrá obtener la información respecto a que sensores están asociados a una señal medida.

- a) Entradas  
Frecuencia de trabajo máxima o mínima.
- b) Proceso  
El sistema procederá a realizar la instrucción:

```
SELECT (Nombre del equipo) (Marca) (Modelo) (Propósito) (Categoría) (Banda) (Frqmin)  
/ (Frmax) FROM Tabla_resultados
```

- c) Salidas  
Listado por pantalla de consulta solicitada.

**3.3.1.13. Consulta de sobre plataformas asociados a una bandera determinada y señal medida.**

El Operador del sistema o el Jefe de la Agencia podrá obtener la información respecto a que bandera corresponde una plataforma que tiene asociada una señal medida.

- a) Entradas  
Frecuencia de trabajo máxima o mínima.

b) Proceso

El sistema procederá a realizar la instrucción:

```
SELECT (Plataforma) (Bandera) (Frqmin) / (Frmax) FROM Tabla_resultados
```

c) Salidas

Listado por pantalla de consulta solicitada

**3.3.1.14. Consulta de sobre rendimiento de bibliotecas.**

El Jefe de la Agencia podrá obtener la información respecto que señales medidas han coincidido en la comparación con que valores teóricos.

a) Entradas

Valores teóricos y valores medidos.

b) Proceso

El sistema procederá a determinar que fila de la tabla de datos teóricos coincide con que fila de los datos medidos a comparar. Este resultado se obtiene en el informe que se genera después de la comparación.

c) Salidas

Listado por pantalla de consulta solicitada.

**3.3.1.15. Consulta de sobre cursos realizados por el personal que conforma los equipos de trabajo de las estaciones de sensado.**

El Jefe de la Agencia podrá obtener la información respecto a que cursos ha realizado el personal asignado a las estaciones de sensado.

a) Entradas

Nombre y Apellido de la persona de la cual se quiere extraer información.

b) Proceso

El sistema procederá a realizar la instrucción:

```
SELECT (Nombre y Apellido) (Curso) (Aprobado) (Fecha Aprobado) FROM Personal  
WHERE NOMBRE Y APELLIDO = var(1)
```

(1) var: variable.

c) Salidas

Listado por pantalla de consulta solicitada

**3.3.1.16. Consulta sobre cursos no realizados aun por el personal que conforma los equipos de trabajo de las estaciones de sensado.**

---

### Especificación de requisitos

El Jefe de la Agencia podrá obtener la información respecto a que cursos le faltan aun realizar al personal asignado a las estaciones de sensado.

a) Entradas

Nombre del Curso.

b) Proceso

El sistema procederá a realizar la misma instrucción del punto anterior.

c) Salidas

Listado por pantalla de consulta solicitada

#### **3.3.1.17. Listado bases para la generación de bibliotecas radar.**

El Jefe de la Agencia podrá obtener el listado para su impresión de la información de las bibliotecas radar, o en otras palabras de la Tabla de resultados de acuerdo a un determinado periodo de tiempo.

a) Entradas

País al que pertenecen los datos medidos.

b) Proceso

El sistema procederá a realizar la instrucción:

```
SELECT * FROM Tabla_resultados WHERE PAIS = var(1)
```

(1) var: variable

c) Salidas

Listado por pantalla de consulta solicitada

#### **3.3.1.18. Listado de sensores con sus parámetros esenciales.**

El Jefe de la Agencia podrá obtener el listado para la impresión de la información de los sensores con sus parámetros esenciales.

a) Entradas

Solicitud de información sobre la tabla de Datos teóricos de radares.

b) Proceso

El sistema procederá a realizar la instrucción:

```
SELECT (Nombre del equipo) (Marca)(Modelo)(Propósito)(Categoría)(Banda) fr.(max y min), pw(max y min), pr(max y min), scp(max y min), FROM Datos teóricos de radares
```

c) Salidas

Listado por pantalla de consulta solicitada.

### **3.3.1.19. Reporte de último recorrido de sensores de estaciones de sensado.**

El Jefe de la Agencia podrá obtener el listado para la impresión de la información del último recorrido para verificación de los equipos sensores de las estaciones.

a) Entradas

Todos los equipos que hayan sido enviados a recorrida.

b) Proceso

El sistema procederá a realizar la instrucción:

```
SELECT (Nombre del equipo)(Marca)(Modelo) (Enviado a Recorrida) Last (Fecha de enviado a recorrida) (Estación) FROM Equipos_sensado_estaciones WHERE ENVIADO A RECORRIDA = SI
```

c) Salidas

Listado por pantalla de consulta solicitada

### **3.3.1.20. Reporte de sensores no recorridos en una determinada cantidad de tiempo.**

El Jefe de la Agencia podrá obtener el listado para su impresión de la información de los equipos de sensado que no fueron recorridos en los últimos dos años.

a) Entradas

Todos los equipos que no hayan sido enviados a recorrida.

b) Proceso

El sistema procederá a realizar la instrucción:

```
SELECT (Nombre del equipo)(Marca)(Modelo) (Fecha de enviado a recorrida) (Novedad detectada) (Estacion sensado) FROM Equipos_sensado_estaciones WHERE FECHA DE ENVIADO A RECORRIDA = hoy - 2 años AND ENVIADO A RECORRIDA = NO
```

c) Salidas

Listado por pantalla de consulta solicitada

### **3.3.1.21. Reporte de cobertura de funciones en estaciones de sensado.**

El Jefe de la Agencia podrá obtener el listado para su impresión de la información del personal de las estaciones de sensado con su función.

a) Entradas

Estación de sensado.

---

Especificación de requisitos

b) Proceso

El sistema procederá a realizar la instrucción:

```
SELECT (Nombre y Apellido) (DNI)(Función) (Nombre estación de sensado)FROM  
Personal de las estaciones de sensado WHERE NOMBRE ESTACIÓN DE SENSADO  
=var(1).
```

var(1): variable

c) Salidas

Listado por pantalla de consulta solicitada

### **3.3.1.22. Reporte de último ingreso de información de plataformas.**

El Jefe de la Agencia podrá obtener el listado para su impresión de la información de los últimos ingresos de plataformas a la Tabla de resultados.

a) Entradas

Ninguna.

b) Proceso

El sistema procederá a realizar la instrucción:

```
SELECT (Plataforma) , (Nombre Plataforma), Last (Fecha Carga Información resultado)  
FROM Tabla de resultados INNER JOIN Plataformas
```

c) Salidas

Listado por pantalla de consulta solicitada

### **3.3.2. Requisitos de rendimiento**

#### **3.3.2.1. Estáticos**

Para el sistema se prevé su instalación en una estación de trabajo de la Agencia Nacional SAR. Especificaciones de la estación según lo establecido en Capítulo 2.

Sobre el servidor tendrá acceso inicialmente la estación de trabajo mencionada. Especificaciones de las estaciones en Capítulo 2.

#### **3.3.2.2. Dinámicos.**

No se prevén requisitos específicos dinámicos.

#### **3.3.3. Restricciones lógicas de bases de datos y de diseño**

Las bases de datos a utilizar que se encuentran detalladas en Capítulo 4 y cumplirán, al menos, 3 FN.

### **3.3.4. Atributos del software del sistema**

#### **3.3.4.1. Fiabilidad**

Por no tratarse de un sistema crítico se someterá al producto a un programa de pruebas empleando el método de caja negra, lo que asegurará una fiabilidad razonable.

La actualización de las tablas que guarden los distintos resultados, será realizada durante el proceso de actualización de información, de esta manera se asegurará que cuando los operadores accedan a la información no se corra el riesgo que el sistema realice una acción incorrecta o evidencie una falla.

#### **3.3.4.2. Disponibilidad**

El sistema deberá asegurar una disponibilidad alta y cortos períodos de mantenimiento, en tal sentido se debe lograr un diseño modular que permita el reemplazo de módulos sin afectar el funcionamiento general del sistema.

#### **3.3.4.3. Seguridad**

La información que contendrá el Sistema SIABER una vez en funcionamiento será de carácter sensible y pero no poseerá una alta clasificación de seguridad.

#### **3.3.4.4. Mantenimiento**

El mantenimiento del Sistema SIABER, una vez en operación, será realizado en principio por el equipo de desarrollo, para posteriormente ser realizado, si así se cree conveniente, por la misma organización.

#### **3.3.4.5. Portabilidad**

No se prevén requerimientos de portabilidad para este Sistema.

### **3.4. Catálogo de Requisitos.**

En función de la presente especificación se ha confeccionado el siguiente Catálogo de Requisitos.

#### **3.4.1. Requerimientos de hardware y software**

Identif.	Descripción	Volat	Prior	Neces.	Estado	Creado
RHU01	El sistema será instalado en una computadora personal con placa principal con	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08

Especificación de requisitos

	arquitectura PCI/ISA con AGP– Microprocesador INTEL CORE 2 DUO E8500 3.16 GHZ 6MB Memoria DDR2 – Disco Rígido de 320 Gb 7200 rpm. SATAII Placa de Video GEFORCE 8400GS 512MB - Regrabadora de DVD y CD 20x Doble Capa, 4 puertos USB. Sistema Operativo Microsoft XP Profesional.					
RHU02	Las impresiones se efectuarán sobre impresoras locales	Baja	Media	Alta	Incorporado	12/09/08
RHU03	Existe un proceso manual de transferencia de información entre las estaciones de sensado y el sistema propiamente dicho (diskette 3,5', CD, pendrive).	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08
RHU04	Un Servidor Procesador de sistema Intel Core 2 Duo T5200, 1GB RAM. Disco Rígido de 500 GB .Controladora SATA para cuatro dispositivos con soporte de (RAID 0,1, 0+1, 5) y seis puertos USB. – DVD – ROM –	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08

Especificación de requisitos

	Adaptador SVGA – Placa para red Ethernet IEEE 802.3. Sistema Operativo Microsoft Windows Server 2003 – Gestor de Bases de datos asociadas: SQL Server 7.0					
RSU01	El sistema utilizará en la estación de trabajo un sistema Operativo de la línea Microsoft Windows.	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08
RSC02	Servidor: Sistema Operativo Microsoft Windows Server 2003 – Bases de datos asociadas SQL Server 7.0.	Baja	Media	Media	Incorporado	12/09/08
RSC03	Comunicaciones entre estaciones de trabajo y servidor se utilizará protocolo TCP/IP	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08

Tabla 3.1.: Requisitos de Hardware y Software

### 3.4.2. Requisitos Funcionales

Identif.	Descripción	Volat.	Prior	Neces.	Estado	Creado
RFU01	Carga de Información de datos teóricos –	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08
RFU02	Carga de Información de plataformas marítimas-	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08
RFU03	Carga de	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08

Especificación de requisitos

	Información – datos de estaciones de sensado.					
RFU04	Carga de Información – datos particulares del personal asignado a las estaciones de sensado y de cursos que el mismo ha realizado.	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08
RFU05	Carga de Información – datos del estado de operación de los equipos de sensado-	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08
RFU06	Carga de Información – verificación de datos medidos-	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08
RFU07	Comparación de datos teóricos y medidos a los fines de la validación de estos últimos.	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08
RFU08	Generación de archivo con resultado de comparación.	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08
RFU09	Generación de tabla con resultados de la comparación y posterior almacenamiento de esta	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08
RFU10	Transformación de la Tabla de resultados de la comparación o Tabla de datos	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08

Especificación de requisitos

	teóricos en lenguaje de equipos de sensado de señales						
RFU11	Consulta sobre cantidad de detecciones en función de una señal medida.	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08	
RFU12	Consulta sobre sensores asociados a una banda de frecuencia medida.	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08	
RFU13	Consulta sobre plataformas asociados a una bandera determinada y señal medida.	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08	
RFU14	Consulta sobre rendimiento de bibliotecas.	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08	
RFU15	Consulta sobre cursos realizados por el personal que conforma los equipos de trabajo de las estaciones de sensado	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08	
RFU16	Consulta sobre cursos no realizados aun por el personal que conforma los equipos de trabajo de las estaciones de sensado.	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08	
RFU17	Listado bases para la generación de bibliotecas radar	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08	
RFU18	Listado de	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08	

Especificación de requisitos

	sensores con sus parámetros esenciales					
RFU19	Reporte de último recorrido de sensores de estaciones de sensado	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08
RFU20	Reporte de sensores no recorridos en una determinada cantidad de tiempo	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08
RFU21	Reporte de cobertura de funciones en estaciones de sensado	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08
RFU22	Reporte de último ingreso de información de plataformas.	Baja	Alta	Alta	Incorporado	12/09/08

Tabla 3.2.: Requisitos funcionales

**3.4.3. Requisitos no funcionales - Cumplimiento de Normas y Estándares**

Identif.	Descripción	Volat.	Prior	Neces.	Estado	Creado
RNFNU01	El sistema debe ser desarrollado empleando la metodología de desarrollo Métrica V-3 Ciclo de vida Prototipado Evolutivo	Baja	Alta	Alta	Incorporado	15/09/08

Especificación de requisitos

RNFNU02	El sistema debe presentar una interface con el usuario tipo Windows XP y una apariencia (combinación de Colores) similar a la "Estándar de Windows"	Baja	Alta	Alta	Incorporado	15/09/08
RNFNU03	El sistema correrá con una configuración de pantalla 1024X768	Baja	Alta	Alta	Incorporado	15/09/08
RNFNU04	Las interfaces con los usuarios se implementarán mediante entornos visuales propios de los lenguajes de programación que se utilicen.	Baja	Alta	Alta	Incorporado	15/09/08

Tabla 3.3.: Requisitos no funcionales - Cumplimiento de Normas y Estándares

### 3.4.4. Requisitos no funcionales – Seguridad

Identif.	Descripción	Volat.	Prior	Neces.	Estado	Creado
RNFSU01	Los usuarios deben ingresar su identificación y contraseña para tener acceso al Sistema	Baja	Alta	Alta	Incorporado	15/09/08

Tabla 3.4.: Requisitos no funcionales – Seguridad

### 3.4.5. Requisitos no funcionales – Organización

Identif.	Descripción	Volat.	Prior	Neces.	Estado	Creado
RNFU01	Las herramientas	Baja	Alta	Alta	Incorporado	15/09/08

Especificación de requisitos

	de desarrollo de software y soporte deben ser las que normalmente emplea el equipo de desarrollo					
RNFO02	Se requieren operadores adiestrados	Baja	Media	Media	Incorporado	15/09/08

Tabla 3.5.: Requisitos no funcionales – Organización

### 3.4.6. Requisitos no funcionales - Backup - Contingencias y Recuperación de Errores

Identif.	Descripción	Volat.	Prior	Neces.	Estado	Creado
RNFBU01	El sistema deberá poseer facilidades para realizar copias de seguridad y, en caso de contingencias, poder restaurar la información existente al momento de realizar la última copia de seguridad.	Baja	Alta	Alta	Incorporado	15/09/08

Tabla 3.6.: Requisitos no funcionales - Backup - Contingencias y Recuperación de Errores

### 3.5. Especificación del Plan de Pruebas

Como lo establece la metodología Métrica 3 a continuación se detallará el Plan de Pruebas del nuevo sistema en función de los requisitos establecidos.

#### 3.5.1. Definición del Alcance de las Pruebas

El presente plan de pruebas tiene por objeto establecer y coordinar una estrategia de trabajo, aportando un marco para fijar las actividades que aseguren la calidad del Sistema SIABER.

En tal sentido se ha definido el siguiente esquema:

- Definición de los perfiles implicados en los distintos niveles de pruebas.
- Planificación temporal
- Criterios de verificación y aceptación
- Definición, generación y mantenimiento de verificaciones y casos de prueba.
- Análisis y evaluación de los resultados de cada nivel de prueba.
- Productos a entregar como resultado de la ejecución de las pruebas.

Se han definido los siguientes niveles de pruebas:

- Unitarias y de Integración: Se utilizarán para verificar todas las funcionalidades del Sistema consideradas de manera individual. A tal efecto, se aprecia conveniente aplicar el método de Caja Negra mediante la técnica de Particiones de Equivalencias. (Por los lenguajes visuales considerados serán realizadas directamente por los desarrolladores en el ámbito de su tarea de codificación, Cumplidas, se efectuará una revisión formal)
- Sistema: Se utilizará para validar las especificaciones y comprobar las relaciones del sistema con los restantes elementos que conforman el entorno (HW, SW existente, Bases de Datos y Personal). Se establecen los siguientes pasos:
  - Pruebas de función: Para verificar que el sistema integrado funciona de acuerdo a las especificaciones
  - Pruebas de rendimiento: Comparación del rendimiento de los componentes integrados con los requisitos no funcionales del sistema.
  - Dado lo acotado del tiempo de trabajo se transcribirán en la documentación los seis últimos casos de prueba que hayan superado las exigencias para el Sistema (resultados satisfactorios o errores leves).
- Aceptación: Se utilizará para comprobar la funcionalidad del Sistema en el entorno de trabajo. Servirán como pruebas para la aceptación, por parte del cliente.

### **3.5.2. Definición general de perfiles**

- Verificador de Pruebas: Será la autoridad de la prueba y establecerá definitivamente los resultados. Será el responsable, con la colaboración del Jefe de Proyecto, de organizar las actividades, desarrollar los procedimientos y especificaciones de pruebas, desarrollar los casos de prueba y preparar la documentación para las mismas. Serán de su directa responsabilidad la supervisión de las pruebas, su evaluación y la posterior generación de los informes de pruebas respectivos. Participará de las pruebas de todos los niveles.
- Jefe de Proyecto: Será responsable de asesorar al Verificador de Pruebas sobre las funcionalidades del Sistema evacuando dudas de tipo técnico o de filosofía del sistema. Presentará debidamente ordenados los códigos fuente y los programas ejecutables que se le requieran. Participará de las pruebas de todos los Niveles.

---

#### Especificación de requisitos

- Operador: Será responsable de la ejecución de todos los casos de prueba previstos por el Verificador. Participará de las pruebas de todos los Niveles.
- Cliente: Será el responsable de aceptar el Sistema. Participará de las pruebas de Aceptación.
- Usuario: Será responsable de la ejecución de los casos previstos para la prueba de aceptación. Participará de las pruebas de Aceptación.

#### **3.5.3. Planificación temporal del Plan de Pruebas**

Según Anexo 8 al presente, este documento ha sido realizado con la aplicación Microsoft Project

#### **3.5.4. Criterios de verificación y aceptación**

Constituirán causa de rechazo automático de la prueba:

General:

- Si el sistema, en el arranque, presenta errores de ejecución no atribuibles a fallas de configuración de la maquina.
- Si se producen problemas de comunicaciones entre las estaciones de trabajo y el servidor.
- Si el Sistema, durante su ejecución, presenta errores atribuibles a deficiencias de diseño o codificación.
- Si el sistema presenta conflictos con el sistema operativo.
- Si el sistema presenta conflictos con los periféricos.

Datos:

- Si el sistema presenta dificultades para aceptar o almacenar datos de cualquiera de las clases de equivalencia especificadas para cada caso.
- Si el sistema acepta caracteres diferentes a los establecidos en las distintas definiciones.

Registros:

- Si el sistema presenta fallos en las órdenes de control.

Listados:

Especificación de requisitos

- Si el sistema realiza un manejo incorrecto de pantalla compatible con la posibilidad de lectura de los datos por parte del usuario.
- Si el sistema lista inadecuadamente los datos por la impresora.

### 3.5.5. Definición, generación y mantenimiento de casos de prueba

Los casos de pruebas serán conformados mediante formularios que obedecerán al siguiente diseño:

Descripción de la funcionalidad a probar – Identificación de caso de prueba(*)	
<b>Objetivo</b>	Objetivo que se persigue con este caso de prueba
<b>Entrada</b>	Datos que deberán ingresarse al módulo
<b>Salida</b>	Datos o acciones que el módulo debe entregar cuando finalice su ejecución.
<b>Condiciones</b>	Condiciones de entorno en que se realizará la prueba
<b>Procedimiento</b>	Descripción cronológica de las acciones que debe realizar el operador
<b>Prerrequisitos</b>	Aspectos que se deben haber verificado previamente a la ejecución de la función

Tabla 3.7.: Formulario de pruebas

(\*) La identificación del caso de prueba será un pentagrama constituido por los siguientes caracteres:

CP: Indica Caso de Prueba

000: Número de tres dígitos que identifica el Caso de Prueba.

Ejemplo CP001

Para los casos de prueba de sistema se conformarán series de cargas de datos conservando el formato indicado

### 3.5.6. Análisis y evaluación de los resultados de cada nivel de prueba.

Los resultados de las pruebas realizadas en los diferentes niveles, deberán ser debidamente analizadas y evaluadas por el Verificador quién, si lo aprecia conveniente, podrá convocar para la tarea al Jefe de Proyecto.

### Especificación de requisitos

En tal sentido, el Verificador deberá confeccionar y preparar la documentación necesaria para relevar los resultados obtenidos en todos los casos de prueba correspondientes a las pruebas de sistema y las pruebas de aceptación. A tal efecto, para cada uno de los niveles mencionados, deberá preparar una planilla para la fase de preparación y una planilla para la fase de prueba propiamente dicha con el siguiente formato:

#### 1. Fase de Preparación:

Actividad	Realizada por	Elemento a Verificar	Observaciones
Descripción de las verificaciones previas a la prueba	Responsable	Descripción de elementos a verificar	A completar por el Responsable

*Tabla 3.8.: Formulario de verificación de pruebas-Fase de preparación*

#### 1. Fase de prueba:

Caso de Prueba	Objetivo	Observaciones	Satisface la prueba
Identificación del CP	Que se pretende probar	A completar por el Verificador	SI/NO

*Tabla 3.9.: Formulario de verificación de pruebas-Fase de prueba.*

Ante la ocurrencia de errores durante las pruebas, se empleará la siguiente política de correcciones en función de las consecuencias que el mismo puede traer aparejado, de acuerdo a la siguiente clasificación:

- Leve: Errores estéticos. Se debe corregir y volver a repetir la prueba. No se requiere reiniciar el proceso de pruebas.
- Moderado: Afecta el rendimiento: Se debe corregir y volver a repetir la prueba. No se requiere reiniciar el proceso de pruebas.
- Incómodo: Deshumaniza el comportamiento del Sistema. Se debe corregir y volver a repetir la prueba. No se requiere reiniciar el proceso de pruebas.
- Trastorno: Incorrecto tratamiento de transacciones. Se debe corregir y volver a repetir la prueba de todo el módulo involucrado.

---

Especificación de requisitos

- Serio: Pérdida de pista de la transacción. Se debe corregir y volver a repetir la prueba de todo el módulo involucrado. El reinicio del proceso de pruebas queda a criterio del Verificador.
- Muy Serio o más grave: Se debe corregir y reiniciar el proceso de pruebas.

### **3.5.7. Productos a entregar como resultado de las pruebas**

El Verificador deberá generar la documentación que permita reproducir las actividades realizadas, a tal efecto deberá entregar:

- Resultados de las pruebas de todos los niveles realizadas al sistema.
- Recomendaciones respecto a las novedades encontradas.
- Informe de incidencia para corrección de errores.
- Casos de prueba ejecutados.
- Planillas indicadas en 5.6. debidamente conformadas.

Por razones prácticas (economía de tiempos que insumiría volcar planillas manuscritas a procesador de texto) estos documentos no se agregarán al presente trabajo.

### **3.5.8. Especificación del entorno de pruebas**

En esta especificación se establecerá el entorno tecnológico necesario para la ejecución de las pruebas de todos los niveles fijados.

El entorno tecnológico (Hardware, Software y cuestiones referidas a las comunicaciones) para la ejecución de pruebas de todos los niveles es el establecido en el presente Capítulo.

Las restricciones técnicas del entorno son las especificadas para el entorno operativo previsto para el Sistema.

Los requisitos de operación y seguridad del entorno de pruebas son los mismos que los especificados para el entorno operativo del Sistema.

Tampoco existe la necesidad de planificar capacidades superiores a las necesarias para realizar las pruebas de aplicación, pues la arquitectura de hardware y software planteadas son similares a la de los entornos de trabajo.

Los procedimientos de emergencia y recuperación del sistema a seguir se encuentran descriptos en Capítulo 5.

Los datos de carga para Pruebas de Sistema se definen en el Anexo 5

### **3.5.9. Definición de las pruebas de aceptación del Sistema.**

La prueba de aceptación del Sistema consistirá en la prueba del sistema con los datos reales de una estación de sensado que se determine.

---

## Especificación de requisitos

A efectos de llevarla a cabo, se procederán a vaciar las tablas cargadas para las etapas de pruebas anteriores.

Una vez elevada la información el Jefe de la Agencia, procederá a probar las funcionalidades del sistema cargando los datos medidos.

Una vez finalizada la carga se procederá a cumplir con los pasos previstos en los requisitos funcionales.

### **3.5.10. Especificación Técnica de Niveles de Prueba**

#### **3.5.10.1. Pruebas Unitarias e Integración**

El objetivo a probar serán los módulos desarrollados en lenguaje Visual Basic.NET, que corren bajo entorno operativo Windows XP que se mencionan a continuación:

Ingreso al sistema:

- Ingresar usuario.
- Ingresar Contraseña.

Datos medidos:

- Importar datos. Seleccionar el archivo en MS Excel que contiene los datos medidos de la estación de sensado.
- Leer el archivo verificando la consistencia de los datos. Modificar datos si no son validos
- Guardar en Base de Datos.
- Salir

Datos teóricos:

- Asentar Altas y Cambios.
- Guardar en Base de Datos.
- Salir
- Cancelar

Datos de estaciones de sensado:

- Asentar Altas y Cambios.
- Guardar en Base de Datos.
- Salir
- Cancelar

Datos de personal de estaciones de sensado:

- Asentar Altas y Cambios.

---

Especificación de requisitos

- Guardar en Base de Datos.
- Salir
- Cancelar

Datos de cursos:

- Asentar Altas y Cambios.
- Guardar en Base de Datos.
- Salir
- Cancelar

Datos de plataformas marítimas:

- Asentar Altas y Cambios.
- Guardar en Base de Datos.
- Salir
- Cancelar

Datos de equipos de sensado:

- Asentar Altas y Cambios.
- Guardar en Base de Datos.
- Salir
- Cancelar

Validación de Datos:

- Seleccionar datos medidos a comparar.
- Seleccionar datos teóricos a comparar.
- Ejecutar comparación.
- Visualizar resultado
- Guardar resultado en BD.
- Generar archivo .txt de resultado
- Salir
- Cancelar

Transformación de datos:

- Seleccionar resultados a transformar.
- Ejecutar transformación.
- Visualizar transformación
- Salir
- Cancelar

Consulta de sobre cantidad de detecciones en función de una señal medida:

- Ingresar parámetro/s.

---

#### Especificación de requisitos

- Ejecutar consulta.
- Visualizar consulta.
- Salir
- Cancelar

Consulta de sobre sensores asociados a una banda de frecuencia medida:

- Ingresar parámetro/s.
- Ejecutar consulta.
- Visualizar consulta.
- Salir
- Cancelar

Consulta de sobre plataformas asociados a una bandera determinada y señal medida:

- Ingresar parámetro/s.
- Ejecutar consulta.
- Visualizar consulta.
- Salir
- Cancelar

Consulta de sobre rendimiento de bibliotecas:

- Ingresar parámetro/s.
- Ejecutar consulta.
- Visualizar consulta.
- Salir
- Cancelar

Consulta de sobre cursos realizados por el personal que conforma los equipos de trabajo de las estaciones de sensado:

- Ingresar parámetro/s.
- Ejecutar consulta.
- Visualizar consulta.
- Salir
- Cancelar

Consulta de sobre cursos no realizados aun por el personal que conforma los equipos de trabajo de las estaciones de sensado:

- Ingresar parámetro/s.
- Ejecutar consulta.
- Visualizar consulta.
- Salir
- Cancelar

Listado bases para la generación de bibliotecas radar:

---

Especificación de requisitos

- Ingresar parámetro/s.
- Ejecutar consulta.
- Visualizar listado.
- Imprimir listado
- Salir
- Cancelar

Listado de sensores con sus parámetros esenciales:

- Ingresar parámetro/s.
- Ejecutar consulta.
- Visualizar listado.
- Imprimir listado
- Salir
- Cancelar

Reporte de último recorrido de sensores de estaciones de sensado:

- Ingresar parámetro/s.
- Ejecutar consulta.
- Visualizar reporte.
- Imprimir reporte
- Salir
- Cancelar

Reporte de sensores no recorridos en una determinada cantidad de tiempo:

- Ingresar parámetro/s.
- Ejecutar consulta.
- Visualizar reporte.
- Imprimir reporte
- Salir
- Cancelar

Reporte de cobertura de funciones en estaciones de sensado:

- Ingresar parámetro/s.
- Ejecutar consulta.
- Visualizar reporte.
- Imprimir reporte
- Salir
- Cancelar

Reporte de cobertura de funciones en estaciones de sensado:

- Ingresar parámetro/s.
- Ejecutar consulta.
- Visualizar reporte.

---

#### Especificación de requisitos

- Imprimir reporte
- Salir
- Cancelar

Capacidad del Sistema para operar sin conflictos con el sistema operativo MS WINDOWS XP y MS WINDOWS 2003 Server del Servidor anfitrión:

- Capacidad del Sistema para operar sin conflictos con impresoras.
- Capacidad del Sistema para validar los datos de entrada.
- Capacidad del Sistema para actualizar las diferentes tablas y bases de datos que posee asociadas.
- Capacidad del Sistema para editar datos almacenados previamente.
- Capacidad del Sistema para transferir el control a otras aplicaciones y recuperarlo luego.
- Capacidad del Sistema para generar copias de resguardo.
- Capacidad del Sistema para reordenar tablas e índices.
- Capacidad del Sistema para detectar el status de la impresora y emitir un aviso si la misma no se encuentra lista para imprimir.
- Capacidad del Sistema para configurar la impresora.
- Capacidad del Sistema para salvar los datos ingresados durante la ejecución para el caso que se salga de la aplicación de manera no orgánica.

# PROYECTO SIABER

## Capítulo 4

### Análisis del Sistema de Información

Información de control de la Configuración	
Proyecto	SIABER
Línea de Base	L1
Fase	F2
Tipo ECS	DOC
Identificación ECS	ANALISISDELSISTEMA
Versión	1.1
Fecha actualización	19/12/08
Estado	Aprobado

## PROYECTO SIABER

### CAPITULO 4

#### ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACION

##### **4.1. Introducción**

A efectos de reseñar lo expuesto en el Capítulo 3 del presente trabajo y avanzando en la metodología del Análisis del Sistema de Información para el Proyecto SIABER, a continuación se desarrollan los diagramas Entidad – Relación, los Diagramas de Flujos de Datos, Diagrama de estado e interfaces de usuario previstos para el Sistema, con vistas a su empleo en la implementación de una metodología de Análisis y Diseño.

##### **4.2. Modelización Entidad - Relación**

El modelo Entidad – Relación se puede utilizar para organizar y analizar la información que almacena el sistema.

Inicialmente analizaremos las Entidades y luego las Relaciones construyendo finalmente el diagrama Entidad – Relación del sistema.

##### **4.2.1. Modelo Entidad – Relación del sistema SIABER**

Como se mencionó precedentemente, el objetivo de este modelo es organizar y analizar la información que se capturará con el propósito de definir posteriormente las tablas en las que se guardará esa información.

##### **4.2.1.1. Entidades**

A los efectos de resolver el presente problema, se pueden identificar las siguientes Entidades:

Datos teóricos: Son los datos extraídos de manuales, informes, Internet, etc., acerca de las características de los equipos de radar que en la actualidad se encuentran instalados en plataformas marítimas. A esta entidad la denominaremos **Datos\_teoricos\_de\_radares**.

Datos medidos: Son los datos captados por los equipos de sensado de señales radar de las estaciones costeras. A esta entidad la denominaremos **Datos\_medidos\_de\_estaciones**.

Personal de las estaciones de sensado: Son los datos de interés a efectos del sistema de los integrantes de las dotaciones de las estaciones costeras de sensado de señales. A esta entidad la denominaremos **Personal\_estaciones**.

Análisis del sistema de Información

**Cursos:** Son los datos que identifican los cursos que deberá realizar el personal que opera los equipos de sensado de señales de las estaciones. A esta entidad la denominaremos **Cursos**.

**Plataformas marítimas:** Son los datos sobre las características de las plataformas marítimas que contienen los radares cuyos datos teóricos se encuentran registrados en la entidad Datos\_teoricos. A esta entidad la denominaremos **Plataformas**.

**Tabla de resultados:** Son los datos resultantes de la comparación entre los datos teóricos y medidos. A esta entidad la denominaremos **Tabla\_resultados**

**Estaciones de sensado:** Son los datos de las estaciones costeras de sensado. A esta entidad la denominaremos **Estaciones\_sensado**.

**Equipos de sensado:** Son los datos del estado de operación de los equipos de sensado de señales radar instalados en las estaciones costeras de sensado. A esta entidad la denominaremos **Equipos\_sensado**.

**4.2.1.2. Relaciones**

Pasaremos ahora a analizar las relaciones existentes entre las entidades mencionadas en el párrafo anterior.

En primer término mostraremos como es el resultado del conjunto de las mismas para luego explicarlas.

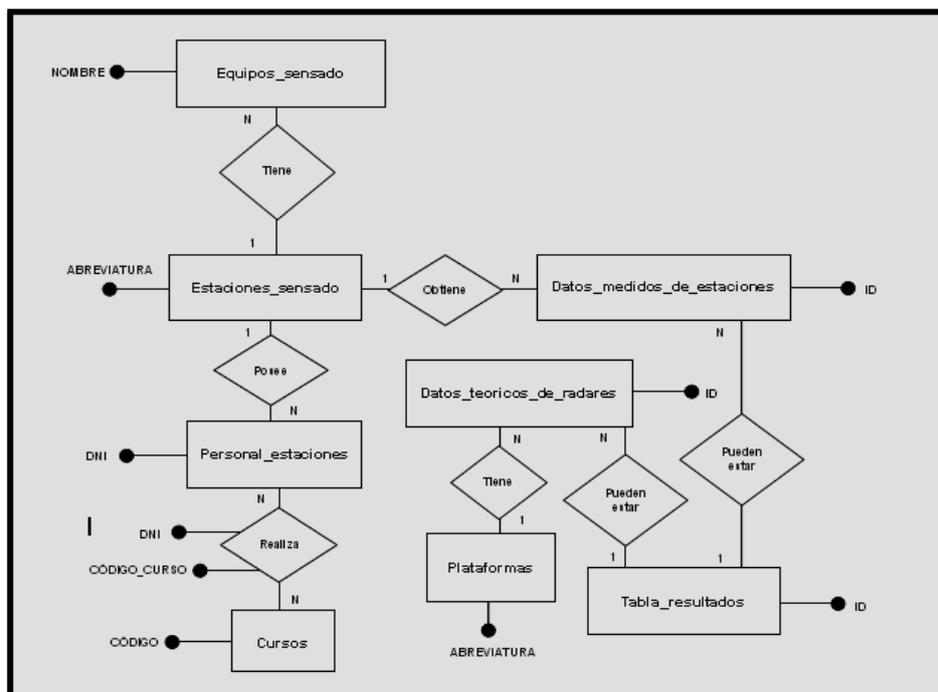


Figura 4.1.: Diagrama Entidad – Relación

Análisis del sistema de Información

En la figura 4.1., vemos como existe una concurrencia entre las relaciones Plataformas y Estaciones\_sensado en el sentido de que la primera se relaciona con la de Datos\_teoricos\_de\_radares y la segunda con la de Datos\_medidos\_de\_estaciones y a su vez estas últimas con la de Tabla\_resultados. Es en resumen la forma de trabajo o el modo en que opera el sistema, o sea, en definitiva, la comparación entre la información de las relaciones Datos\_teoricos\_de\_radares y Datos\_medidos\_de\_estaciones que aporta un resultado que será almacenado en la relación Tabla\_resultados.

Asimismo se aprecian las relaciones establecidas entre las entidades Cursos y Personal\_estaciones, que nos permite observar la necesidad del usuario final de conocer la capacitación técnica de los integrantes de las estaciones. Sin embargo existe entre ambas una cardinalidad de muchos a muchos, esto provoca en algunos administradores de Base de Datos, ciertos problemas operativos que se solucionan interponiendo otra relación, que se empleara para el registro de la aprobación de los cursos.

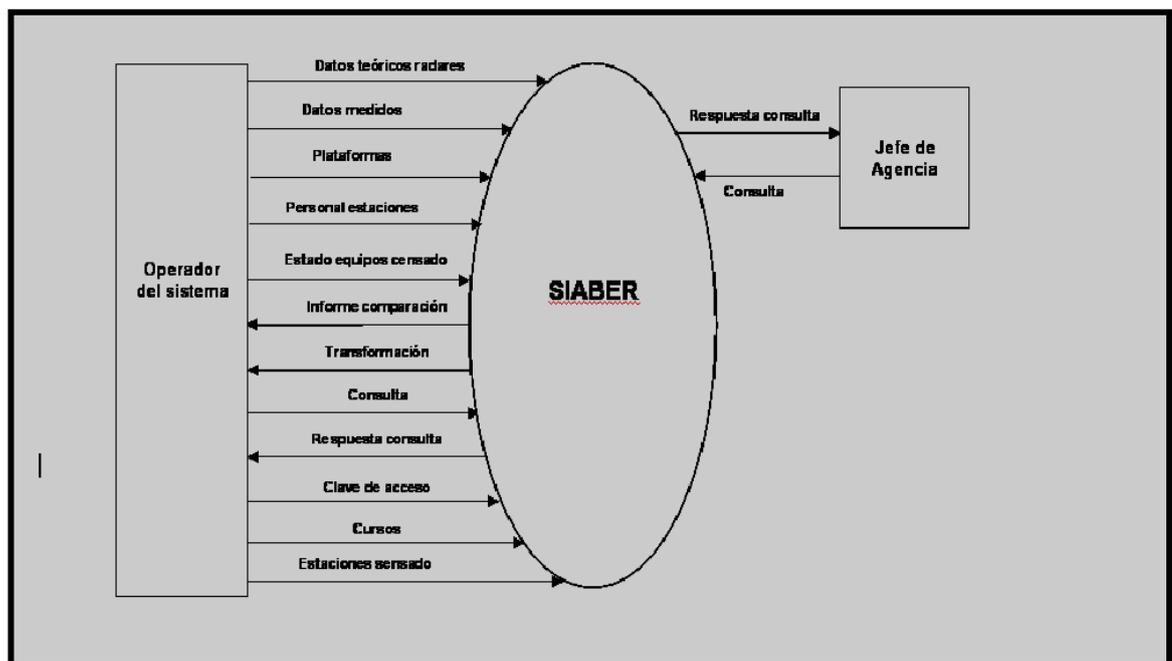
Por último la relación entre Estaciones\_sensado y Equipos\_sensado permite al usuario, visualizar el estado general del equipamiento de las estaciones de sensado para el cumplimiento de sus tareas.

**4.3. Modelo de Diagrama de Flujo de Datos**

Continuando ahora con la tarea de análisis del sistema pasaremos a estudiar los diagramas de flujos de datos (DFD).

**4.3.1. Diagrama de Contexto o DFD de Nivel 0**

Para comenzar, se ha establecido el Diagrama de Contexto del Sistema



---

Análisis del sistema de Información

*Figura 4.2.: DFD de Nivel 0 o Diagrama de Contexto*

En este diagrama se aprecian dos entidades externas que interactúan con el Sistema:

- a) Operador del sistema: Que será quien deba ingresar la información correspondiente, detallada en el gráfico.
- b) Jefe de la Agencia: Que será quien interprete la información aportada por el Operador del sistema y, en función de ella, obtenga conclusiones y tome decisiones.

#### **4.3.2. Diagrama de Flujo de Datos de Nivel 1**

Completado y comentado el DFD de Nivel 0 o Diagrama de Contexto debemos avanzar sobre el análisis del Sistema con el Diagrama de Flujo de Datos de Nivel 1.

En él podremos apreciar con un poco más de detalle las principales funcionalidades o procesos del Sistema.

Análisis del sistema de Información

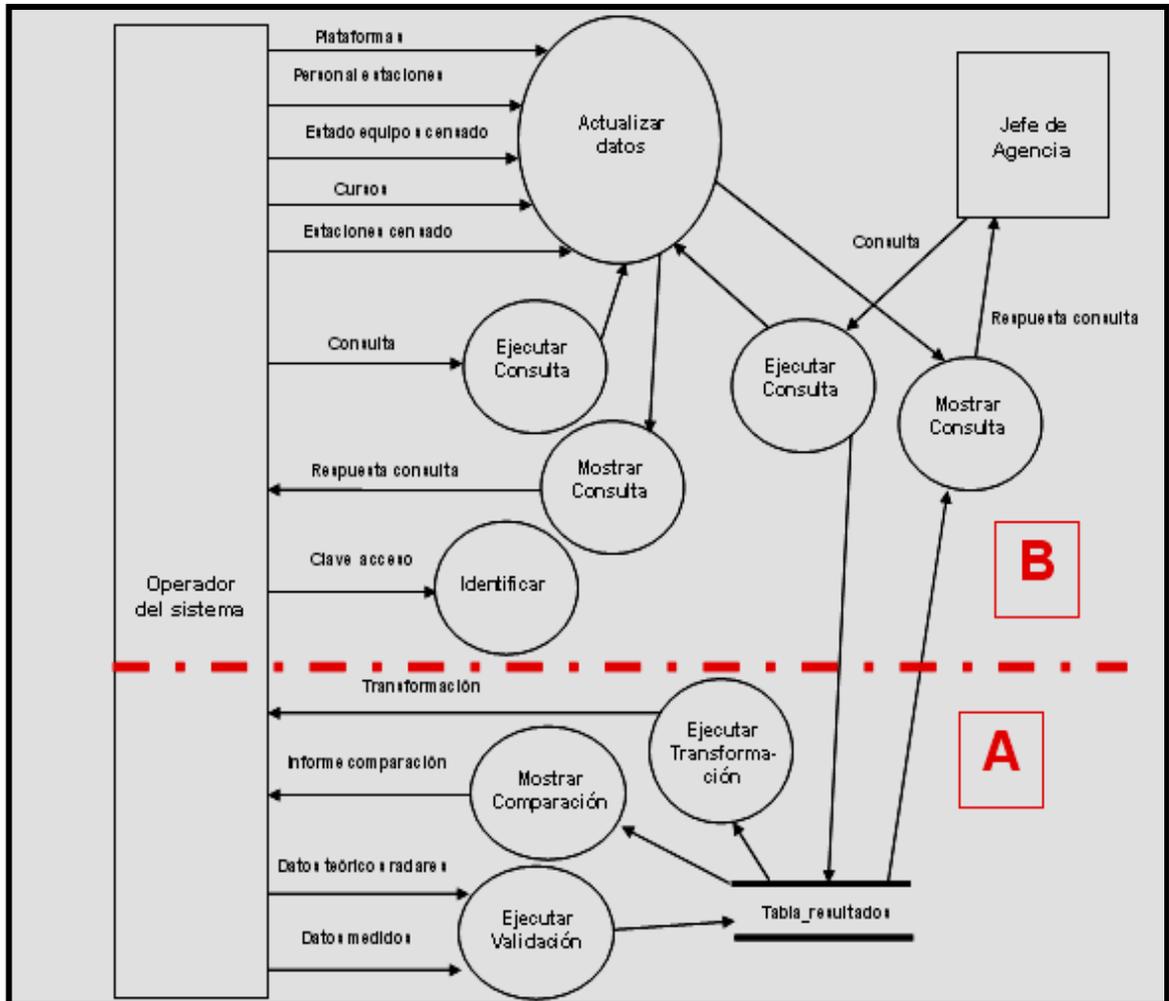


Figura 4.3.: DFD de Nivel 1

El operador del sistema, luego de identificarse en el mismo, podrá interactuar con él, cargando la información que desee actualizar y le requiera el sistema.

En cualquier momento, si su nivel de acceso lo permite, podrá requerir que el Sistema genere reportes respecto a la información que ya se encuentre cargada. También, generara los informes de resultado de las comparaciones entre los Datos teóricos de señales radar y los medidos pudiendo obtener la correlación entre estos últimos y las plataformas cargadas en el Sistema. Asimismo también generara el archivo transformado que posibilite que los resultados obtenidos sean incorporados a los equipos de las estaciones de sensado.

El Jefe de la Agencia, supervisara todos estos procedimientos, y a su nivel podrá obtener consultas, listados y reportes sobre los datos almacenados en la Base de Datos.

**4.3.3. Diagramas de Flujo de Datos de niveles más detallados**

---

## Análisis del sistema de Información

En los diagramas anteriores se ha realizado una descripción de alto nivel del Sistema, se deberá ahora profundizar los diagramas a niveles más detallados para precisar lo expuesto.

La descripción de procesos se realizará, como hasta ahora, en lenguaje natural con el objeto de explicar los diagramas respectivos. También se describirán en detalle los flujos de datos y almacenes, identificando los mismos con los nombres que luego serán especificados con profundidad en la definición de las tablas asociadas al Sistema y el correspondiente diccionario de datos.

Tomando como punto de partida el diagrama de contexto y el DFD de Nivel 1, se pueden apreciar los siguientes procesos principales:

- Actualizar Datos
- Ejecutar Validación
- Ejecutar Transformación
- Ejecutar Consulta

### Actualizar Datos

Una vez que el operador se ha identificado en el sistema, podrá acceder a los módulos principales, que coincidirán, en su denominación, con los procesos arriba mencionados. Este proceso tiene como objetivo actualizar la información referida a:

- Datos teóricos de radares
- Datos medidos de estaciones.
- Plataformas.
- Datos de estaciones de sensado
- Personal de las estaciones de sensado
- Cursos realizados por el personal de las estaciones de sensado.
- Estado de los equipos de sensado

### Ejecutar Validación

Este proceso permitirá realizar la comparación entre los datos teóricos de los radares almacenados y los datos medidos por las estaciones de sensado. El resultado de la comparación será depositado en el almacén de datos **Tabla\_ resultados**. Asimismo y en forma automática el sistema generara un archivo de texto conteniendo, en un formato determinado, la información resultante.

### Ejecutar Transformación

Este proceso, y a requerimiento del operador o del Jefe de la Agencia, posibilitara la transformación en un archivo.bin de la información contenida en el almacén de datos **Tabla\_ resultados**, la cual será mostrada previamente al operador en pantalla.

### Ejecutar Consulta

---

Análisis del sistema de Información

Este proceso generara las consultas, reportes y listados que se detallan, a requerimiento ya sea del operador como del Jefe de la Agencia:

- Detecciones en función a una señal medida.
- Sensores asociados a la banda de la Frecuencia medida.
- Sensores asociados a banderas de plataformas
- Rendimiento de las bibliotecas.
- Cursos realizados por el personal que conforma los equipos de trabajo de las estaciones de sensado.
- Cursos que deben aun realizar los equipos de trabajo de las estaciones de sensado para ser considerados adiestrados.
- Listados bases para la generación de las bibliotecas de emisores radar.
- Listado de sensores con sus parámetros esenciales.
- Reporte de último recorrido de equipos sensores de señales.
- Reporte de sensores no recorridos en una determinada cantidad de tiempo.
- Cobertura de funciones en las estaciones de sensado.
- Ultimo ingreso de información de plataformas.

A los fines de poder tener una mejor visualización del DFD de nivel 2 he dividido el Diagrama de la Figura 4.4. en dos partes denominadas A y B. Después de graficar a continuación ambas partes realizaré el análisis de cada una como se hizo con los diagramas anteriores.

La parte A se detalle en la siguiente figura:

Análisis del sistema de Información

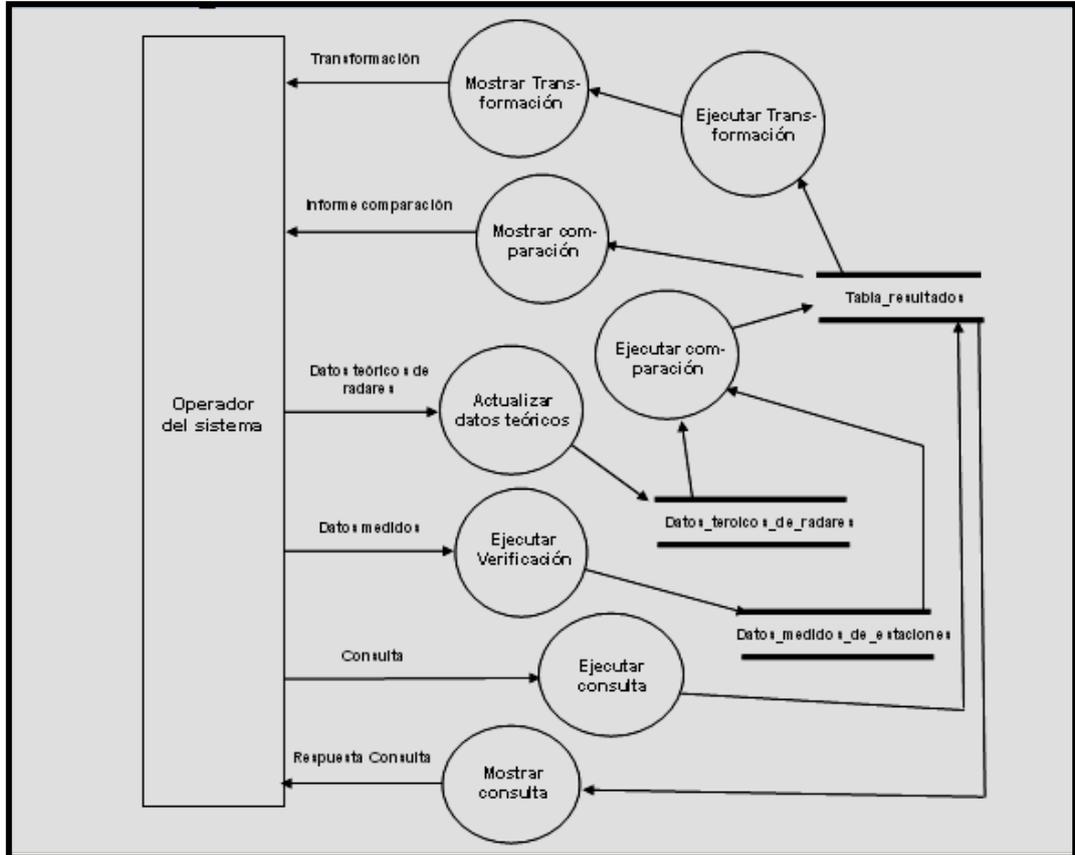


Figura 4.4: Diagrama A de nivel 2

En este caso se aprecia un nuevo proceso dentro de aquellos detallados en el Nivel 1, Ejecutar Verificación de Datos, el cual permite realizar una comprobación inicial de los valores de datos medidos provenientes de las estaciones de sensado antes de ser ingresados en la Base de Datos. Esta comprobación alertará al operador del sistema sobre si existe algún dato que este fuera del rango normal del parámetro que se esta considerando. Esto no inhabilita al propio operador para realizar cambios que evalúe que tendrían que agregarse en estos mismos datos. Asimismo en este esquema ya aparecen los almacenes de datos **Datos teóricos de radares**, y **Datos medidos de estaciones**, de los cuales se extraerán los valores que pasaran por el proceso Ejecutar comparación, cuyo resultado será guardado en el almacén **Tabla resultados**. Desde este almacén de datos se extraerá la información necesaria para la ejecución del proceso de transformación. También desde este último el operador podrá realizar las consultas autorizadas a su nivel.

En el caso de la parte B del diagrama de nivel 2, los detalles del mismo, se presentan en la siguiente figura:

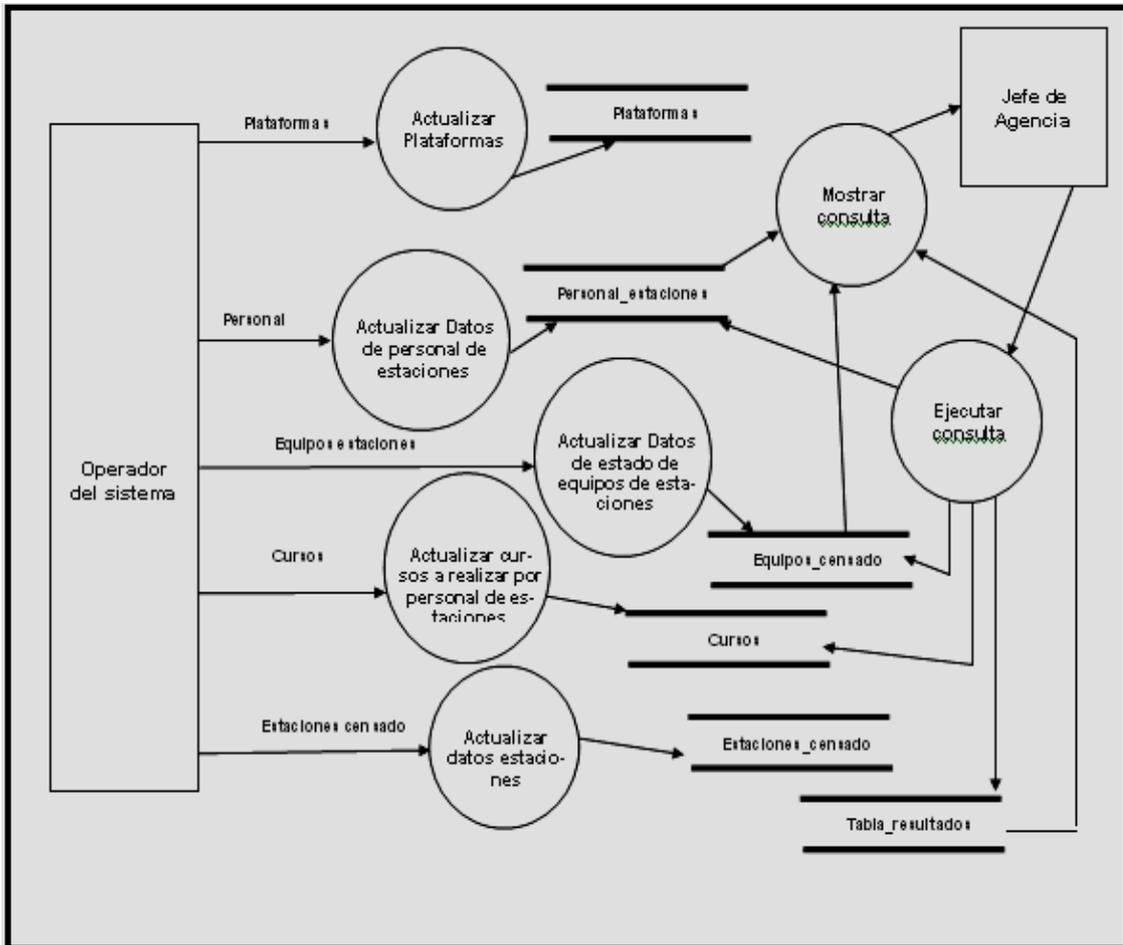


Figura 4.5.: Diagrama B de nivel 2

En el esquema B se muestran los procesos de actualización de información adicional que contribuirán al trabajo en especial del Jefe de la Agencia, ya que este podrá realizar consultas en particular referidas al estado de los equipos de sensado de las estaciones y de los cursos que los operadores de las mencionadas estaciones han cumplido o que aún faltan cumplir a fin de relevar el estado de preparación de los mismos para la importante tarea de medición de las señales.

#### 4.4. Consolidación de Almacenes entre el Modelo de Datos y el Modelo de Diagrama de Flujo de Datos.

A efectos de corroborar que existe una consistencia entre las entidades y relaciones de los diagramas de Entidad – Relación y los DFD expuestos, resulta conveniente construir tablas que permitan rápidamente visualizar esta consistencia.

Análisis del sistema de Información

MODELO DE DATOS		DFD
ENTIDADES	RELACIONES	ALMACENES
EQUIPOS _ SENSADO		EQUIPOS _ SENSADO
ESTACIONES _ SENSADO		ESTACIONES _ SENSADO
DATOS _ MEDIDOS _ DE _ ESTACIONES		DATOS _ MEDIDOS _ DE _ ESTACIONES
PERSONAL _ ESTACIONES		PERSONAL _ ESTACIONES
DATOS _ TEÓRICOS _ RADARES		DATOS_TEORICOS_RADARES
PLATAFORMAS		PLATAFORMAS
TABLA _ RESULTADOS		TABLA _ RESULTADOS
CURSOS		CURSOS
	EQUIPOS_SENSADO → ESTACIONES_SENSADO	ESTACIONES _ SENSADO
	PERSONAL_ESTACIONES → ESTACIONES_SENSADO	ESTACIONES _ SENSADO
	CURSOS → PERSONAL_ESTACIONES	PERSONAL _ ESTACIONES
	PLATAFORMAS → DATOS_TEORICOS_RADARES	DATOS_TEORICOS_RADARES
	ESTACIONES_SENSADO → DATOS _ MEDIDOS _ DE _ ESTACIONES	DATOS _ MEDIDOS _ DE _ ESTACIONES
	DATOS _ MEDIDOS _ DE _ ESTACIONES → TABLA _ RESULTADOS	TABLA _ RESULTADOS
	DATOS _ TEÓRICOS _ RADARES → TABLA _ RESULTADOS	TABLA _ RESULTADOS

Tabla 4.1.: Diagrama Entidad-Relacion y DFD

#### 4.5. Modelos Lógicos de Datos.

El objetivo de esta actividad es generar los modelos lógicos de datos teniendo en cuenta el modelo conceptual y la definición de entidades y relaciones.



## Análisis del sistema de Información

Las relaciones “uno-a-muchos” del Modelo Entidad-Relación no se representan como tablas en el Modelo Lógico, sino que es suficiente incluir un atributo en la entidad del lado “muchos” que represente la clave de la entidad del lado “uno”, es decir, una clave foránea.(FK).

La tabla **Tabla\_ Resultados**, se utiliza como almacén de valores de comparación. Como se puede apreciar también se le han agregado a la misma, los siguientes atributos:

- Frecuencia de trabajo media
- Varianza de Frecuencia de trabajo
- Frecuencia de repetición de pulsos media
- Varianza de Frecuencia de repetición de pulsos
- Ancho de pulso medio
- Varianza de Ancho de pulso
- Velocidad de rotación de antena media
- Varianza de rotación de antena

Los mismos son calculados automáticamente de los valores equivalentes máximos y mínimos de las filas correspondientes y colocados en la tabla.

Existe una concurrencia directa e indirecta en aquellas tablas que contienen datos de las estaciones de sensado propiamente dichas, del personal de las estaciones y de los equipos de sensado. Toda esta información tiende a mejorar la calidad de la captación de la señal. Los cursos que realiza el personal de las estaciones los mantiene calificados para la tarea que estos ejecutan, mientras que el estado de los equipos, muestra con que calidad de recepción funcionan las estaciones y en definitiva exponen la verdadera capacidad de identificación de las plataformas.

### **4.6. Tabla de Referencias Cruzadas: Requisitos de funcionamiento – Entidades**

A continuación se detalla tablas de referencias cruzadas, donde se puede corroborar que todos los requisitos de funcionamiento son contemplados por alguna de las entidades o relaciones mencionadas en este capítulo.

Esta tabla constituye un valioso elemento para corroborar que no se han dejado de lado requisitos de funcionamiento.

REQUISITO	DESCRIPCIÓN	ENTIDAD/RELACIÓN QUE LE DA SOLUCIÓN
RFU01	Carga de Información – datos teóricos –	DATOS_TEÓRICOS_RADARES
RFU02	Carga de Información – datos de plataformas marítimas-	PLATAFORMAS
RFU03	Carga de Información – datos de estaciones de sensado-	ESTACIONES_SENSADO

Análisis del sistema de Información

RFU04	Carga de Información – datos particulares del personal asignado a las estaciones de sensado y de cursos que el mismo ha realizado.	CURSOS PERSONAL_ESTACIONES
RFU05	Carga de Información – datos del estado de operación de los equipos de sensado-	EQUIPOS_SENSADO
RFU06	Carga de Información – verificación de datos medidos-	DATOS_MEDIDOS_DE_ESTACIONES
RFU07	Comparación de datos teóricos y medidos a los fines de la validación de estos últimos.	DATOS_MEDIDOS_DE_ESTACIONES DATOS_TEÓRICOS_RADARES TABLA _ RESULTADOS
RFU08	Generación de archivo con resultado de comparación.	TABLA _ RESULTADOS
RFU09	Generación de tabla con resultados de la comparación y posterior almacenamiento de esta	TABLA _ RESULTADOS
RFU10	Transformación de la Tabla de resultados de la comparación en lenguaje de equipos de sensado de señales	TABLA _ RESULTADOS
RFU11	Consulta de sobre cantidad de detecciones en función de una señal medida.	TABLA _ RESULTADOS
RFU12	Consulta de sobre sensores asociados a una banda de frecuencia medida.	TABLA _ RESULTADOS
RFU13	Consulta de sobre plataformas asociados a una bandera determinada y señal medida.	TABLA _ RESULTADOS
RFU14	Consulta de sobre rendimiento de bibliotecas.	TABLA _ RESULTADOS
RFU15	Consulta de sobre cursos realizados por el personal que conforma los equipos de trabajo de las estaciones de sensado	PERSONAL _ ESTACIONES
RFU16	Consulta de sobre cursos no realizados aun por el personal que conforma los equipos de trabajo de	PERSONAL _ ESTACIONES

Análisis del sistema de Información

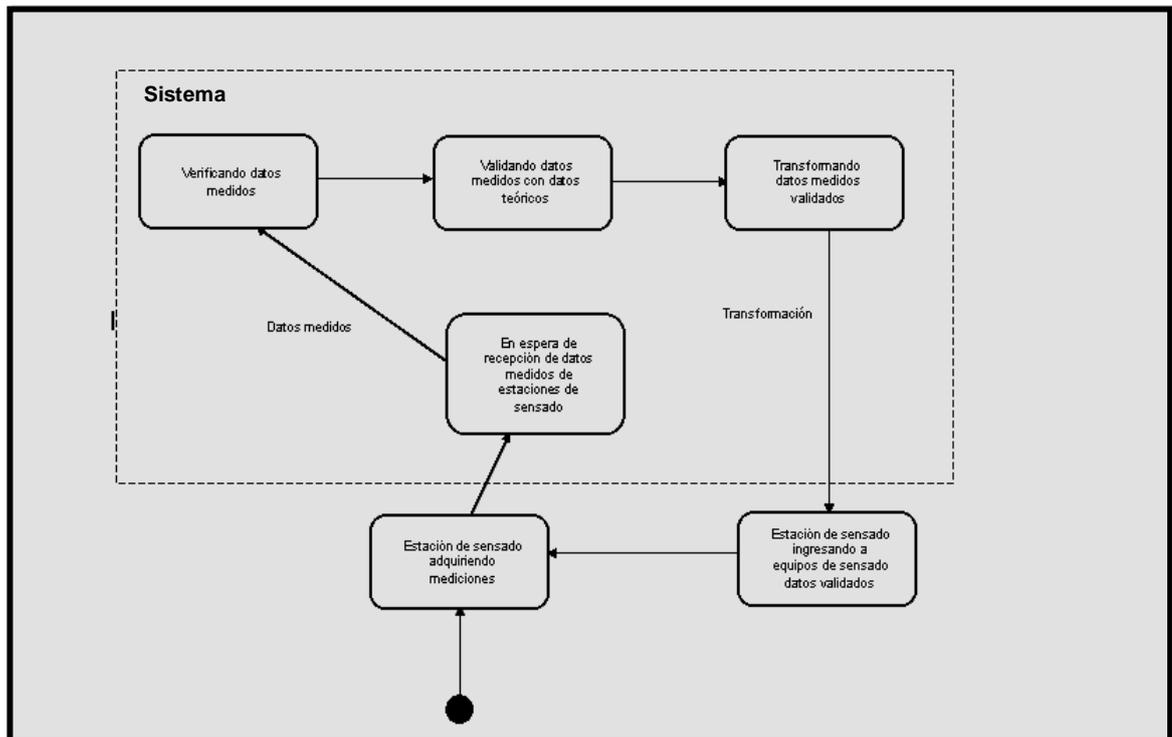
	las estaciones de sensado.	
RFU17	Listado bases para la generación de bibliotecas radar	CURSOS PERSONAL _ ESTACIONES
RFU18	Listado de sensores con sus parámetros esenciales	DATOS_TEORICOS_RADARES
RFU19	Reporte de último recorrido de sensores de estaciones de sensado	EQUIPOS _ SENSADO
RFU20	Reporte de sensores no recorridos en una determinada cantidad de tiempo	EQUIPOS _ SENSADO
RFU21	Reporte de cobertura de funciones en estaciones de sensado	PERSONAL _ ESTACIONES
RFU22	Reporte de cobertura de funciones en estaciones de sensado	TABLA _ RESULTADOS

Tabla 4.2.: Tabla de referencias cruzadas

Se ha confeccionado un diccionario de datos (Anexo 6) con la descripción de los atributos empleados en cada almacén de datos.

**4.7. Estados del sistema.**

En la figura 4.7. se describe gráficamente el diagrama de estados del sistema:



*Figura 4.7.: Diagrama de Estados.*

El gráfico muestra básicamente las funcionalidades principales de sistema, o sea la Validación de los datos medidos por las estaciones de sensado con los datos teóricos y la Transformación de resultados de esta en datos aceptables por los equipos de sensado. El estado de espera de recepción de datos medidos no representa una función programada del sistema pero sí la fase en la que el sistema no está activado.

#### **4.8. Interfaz del Usuario.**

En esta tarea se procederá a realizar el diseño de la interfaz del usuario para salidas por pantalla y por impresora.

##### **4.8.1. Descomposición Funcional de Diálogos.**

El Sistema SIABER se desarrollará íntegramente utilizando lenguajes visuales que trabajarán sobre sistemas operativos Windows, por lo que no se prevé la existencia de diálogos entre el Usuario y el Sistema fuera del ingreso de datos y la utilización del mouse para ingresar las ordenes de control al sistema (eventos).

##### **4.8.2. Formatos Individuales de Interfaz de Pantalla.**

La interfaz de pantalla que tendrá el Sistema SIABER será totalmente compatible con el Sistema Operativo Microsoft Windows fijándose siguientes estándares:

###### Menús:

- Borde: No.
- Cuadro de control y menú de sistema: Si
- Barra de Menú: En color Gris (R:192 – G:192 – B:192) – Letras: MS Sans Serif (Occidental) – Tamaño 8 – Normal – Color Negro.

###### Formularios:

- Borde: Sizable
- Cuadro de control y menú de sistema: Si.
- Barra de Título: En color Azul (R:0 – G:0 – B:160) – Letras: MS Sans Serif (Occidental) - Tamaño 8 – Negrita – Color Blanco. Texto alineado a la izquierda con la leyenda: SIABER – y una descripción del formulario al que se accede – (P/ej: Plataformas)
- Área cliente: Formulario inicial tendrá como fondo la figura que se muestra en 5.8. Resto en color Gris (R:192 – G:192 – B:192). No podrán utilizarse los controles y elementos de diseño
- Barra de desplazamiento horizontal: Si, si corresponde.
- Barra de desplazamiento vertical: Si, si corresponde
- Cuadro de minimización: Si.
- Cuadro de maximización: Si.

---

## Análisis del sistema de Información

- Icono del sistema: Ubicado en la parte superior izquierda.

### **4.8.3. Catálogo de Controles y Elementos de Interfaz de Pantalla.**

Los controles que utilizará el Sistema SIABER son los que se indican a continuación:

- Microsoft Common Dialog Control 6.0 (archivo COMDLG32.OCX)
- Microsoft Windows Common Control (archivo MSCOMCTL.OCX)
- Microsoft Tabbed Dialog Control 6.0 (SP5) (archivo TABCTL32.OCX)
- Microsoft Textbox Control 6.0 (archivo RICH32.OCX)
- Microsoft Hierarchical Flexgrid Control 6.0 (OLEDB) (archivo MSHFLXGD.OCX)

Este detalle de controles a utilizar no inhabilita a que los programadores, si lo necesitan, creen y utilicen controles propios, los que deberán ser informados al Jefe de Proyecto para su inclusión en la documentación del proyecto y en el presente listado.

### **4.8.4. Modelo de navegación de Interfaz de Pantalla.**

La navegación de interfaz de pantalla se realizará de manera estándar Windows mediante menús desplegables.

Las opciones de menú que permitan el acceso a otros menús más específicos deberán poseer alineada a la derecha una punta de flecha orientada en la misma dirección.

Las opciones de menú que disparen directamente formularios no deberán tener otro indicador que el nombre del formulario que activan.

#### **4.8.4.1. Interfaz de Pantalla**

Es la que se muestra en la siguiente figura:

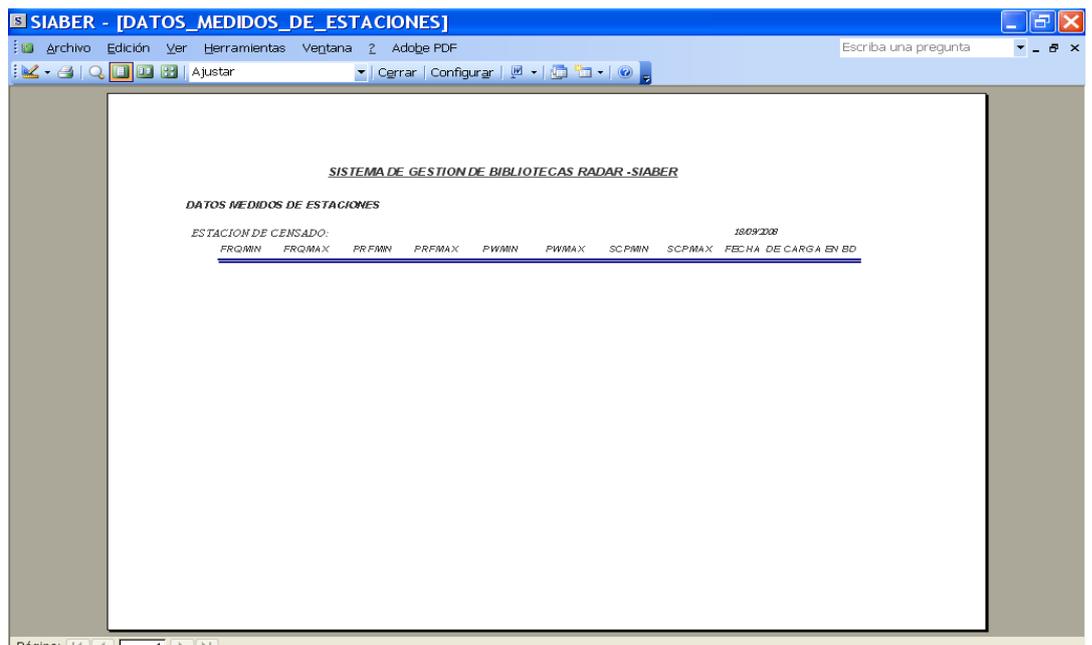
Análisis del sistema de Información



Figura 4.8.: Ejemplo de pantalla de inicio

**4.8.4.2. Formatos de Impresión.**

Todos los reportes de impresión que generará el Sistema SIABER tendrán un formato similar al establecido en la Figura 4.9.



---

Análisis del sistema de Información

*Figura 4.9.: Ejemplo de formato de impresión*

- Se deberán aprovechar al máximo las herramientas del entorno Windows para que el producto se independice del modelo de impresora con que se realizarán las impresiones
- El encabezamiento constará de dos líneas, deberá encontrarse centrado y el tipo de letra será Arial 12 Negrita. En todos los informes deberá contener en el primer renglón la leyenda “SISTEMA DE GESTION DE BIBLIOTECAS DE EMISIONES RADAR – SIABER”.
- El segundo renglón deberá contener una descripción del informe (P/ej LISTADO DE DATOS MEDIDOS). El tipo de letra será Arial 11 Negrita.
- En el renglón inmediatamente anterior a los encabezados de columnas de datos del listado se deberá asentar la fecha de reporte. El tipo de letra será Arial 10 Cursiva.
- Los encabezados de los datos a listar deberán estar encerrados entre dos líneas dobles y los encabezados de los datos serán del tipo de letra Arial 10 Cursiva.
- El detalle de los datos que contendrá el formulario serán del tipo de letra Arial 10 Normal.
- Para todas las impresiones se utilizará papel de formato A4.

#### **4.9. Catálogo de Usuarios.**

A continuación se detallarán los futuros usuarios del nuevo sistema con el objeto de evaluar posteriormente sus características:

- Operadores de carga del sistema, designados por el Jefe de la Agencia.
- Operadores jerarquizados y no jerarquizados designados por las agencias regionales que conforman el sistema SAR.

Administradores del Sistema: Jefe de la Agencia Nacional SAR.

Para todos los usuarios enunciados se aprecia que pueden encuadrarse en la clasificación de “usuarios inteligentes” desde el punto de vista informático.

#### **4.10. Normas complementarias.**

La realización de esta tarea permite considerar las referencias para el sistema de información en estudio, desde el punto de vista de estándares, normativas o recomendaciones, que deben tenerse en cuenta a lo largo de todo el proceso de

desarrollo y que contribuyen a lo previamente establecido en los Planes de Desarrollo del sistema (Anexo 7) y Plan de Pruebas (Anexo 8).

#### **4.10.1. Personal.**

Los recursos humanos disponibles para la elaboración de este proyecto son los siguientes:

- Un Licenciado en Sistemas Navales, para tareas de asesoramiento y la correcta determinación de los requisitos del sistema.
- Dos programadores senior (part time) para tareas de programación.
- Un especialista para la determinación de parámetros y criterios de análisis y clasificación de la información.
- Un Licenciado en Sistemas Navales con un posgrado en Análisis de Sistemas para la elaboración de la especificación de requisitos del sistema.
- Un Magíster en Ingeniería del Software quien obrara como Jefe del Proyecto

#### **4.10.2. Documentación.**

La documentación que se vaya elaborando como producto de las diferentes tareas ejecutadas será centralizada por el Jefe de Proyecto quien podrá contar con personal de la Agencia a los fines de pasar en limpio los borradores generados a un formato Standard

#### **4.10.3. Copias de resguardo.**

A medida que se vaya elaborando el código y la documentación los mismos se irán guardando en medios de almacenamiento como pendrives o CD regrabables o en el Server de la Agencia dentro de una Carpeta creada a tal efecto.

#### **4.10.4. Gestión de problemas y acciones correctivas.**

Se cumplirán las normas establecidas en el Plan de Gestión de Riesgos (Anexo 2)

#### **4.10.5. Herramientas, técnicas y metodologías.**

Las mismas serán:

- Para el análisis del sistema: Modelo DFD, Information Engineering, técnica de statecharts
- Para la gestión del Proyecto: MSProject 2003

---

Análisis del sistema de Información

- Para la educación de requisitos: Método de adquisición de conocimientos en SBC
- Para al Gestión de la Configuración: estándar de IEEE
- Para el Diseño del Sistema: método de diseño estructurado de Yourdon y Constantine.

**4.10.6. Control de código.**

Se seguirán las normas previstas en el Plan de Pruebas para la fase de Pruebas unitarias.

# PROYECTO SIABER

## Capítulo 5

### Diseño del sistema de Información

Información de control de la Configuración	
Proyecto	SIABER
Línea de Base	L2
Fase	F3
Tipo ECS	DOC
Identificación ECS	DISEÑODELSISTEMA
Versión	1.1
Fecha actualización	19/12/08
Estado	Aprobado

## PROYECTO SIABER

### CAPITULO 5

#### DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACION

##### **5.1. Introducción**

El objetivo del proceso de diseño es la definición de la arquitectura del sistema de información y el entorno tecnológico que va a soportarlo junto con una exposición detallada de sus distintos componentes.

A partir de esta información se generarán todas las especificaciones de construcción. Se establecerá en este capítulo el particionamiento físico del sistema de información, la especificación del entorno tecnológico y los requisitos de operación, administración, seguridad y control de acceso. También se confeccionarán los requisitos de diseño que se agregarán a los requisitos del Capítulo 3 y un catálogo de excepciones.

##### **5.2. Definición de la Arquitectura del Sistema**

En esta tarea se describirán los niveles de arquitectura de software, mediante la definición de las principales particiones físicas del sistema, representadas como nodos y comunicaciones entre ellos.

Un nodo es una partición física o parte significativa del sistema de información con características propias de ejecución.

Se especificarán como nodos los siguientes elementos de infraestructura:

- Gestores de datos
- Tipos de puestos clientes.
- Tipos de dispositivos de impresión.
- Servidores
- Comunicaciones

En tal sentido, para el presente proyecto no se prevé el particionamiento físico del sistema, encontrándose totalmente autocontenido y ubicado físicamente en una computadora de la Agencia Nacional SAR

El diagrama de despliegue del Sistema se indica en la Figura 5.1.

Diseño del Sistema de Información

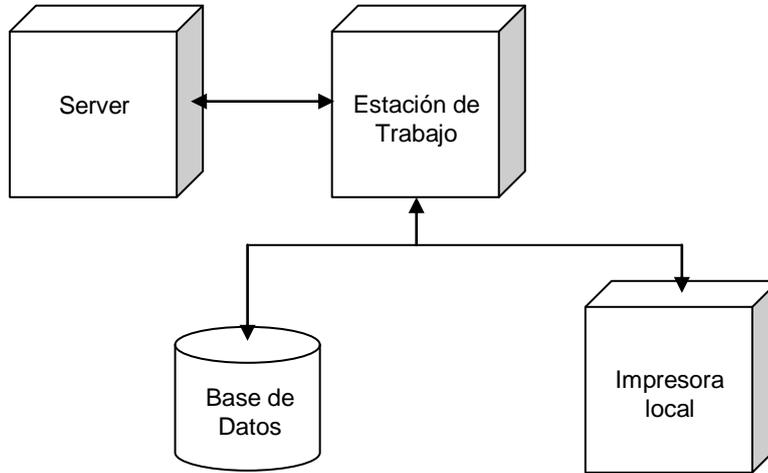


Figura 5.1.: Diagrama de despliegue del sistema

### 5.3. Definición de los niveles de arquitectura

Este sistema se encontrará físicamente ubicado en la Agencia Nacional SAR. Poseerá un gestor de datos SQL Server. Las tablas sobre las que accederá este sistema estarán localizadas en el mismo Server.

Se han definido los siguientes niveles de clientes:

1. Manager: Será cubierto por personal técnico del equipo de desarrollo. Tendrá acceso a todas las funciones de los usuarios del sistema, más aquellas que impliquen soporte técnico:
  - Mantenimiento de Bases de Datos.
  - Cambio de módulos independientes.
2. Jefe de Agencia: Será cubierto por el Jefe de la Agencia Nacional SAR. Tendrá acceso a las funciones que maneja el operador y poseerá, además, la capacidad obtener diferentes reportes y listados.
3. Operador: Este puesto será cubierto por personal designado por el Jefe de la Agencia para introducir en el sistema información referida a:
  - Datos Teóricos de radares.
  - Datos medidos de los equipos de sensado.
  - Datos de plataformas.
  - Datos de personal de las estaciones de sensado.
  - Datos del estado de los equipos de sensado.
  - Cumplimientos de cursos que debe realizar el personal de las estaciones de sensado.

Tendrán acceso a las siguientes funciones:

- Comparación entre datos teóricos y medidos.
- Generación de Tabla de resultados.
- Transformación de resultados en lenguaje de equipos de sensado.

Y sobre las siguientes consultas:

- Detecciones en función a una señal medida.
- Sensores asociados a la banda de la Frecuencia medida.
- Sensores asociados a banderas de plataformas
- Ultimo ingreso de informacion de plataformas.
- Cursos cumplimentados por el personal de las estaciones de sensado.

La computadora sobre la que se instalará el sistema tendrá asociada una impresora de chorro de tinta o laser, según disponibilidades de la Agencia. La configuración del sistema para el tipo de impresora definida será responsabilidad del equipo de desarrollo en el momento de instalación del sistema.

Por las características de este sistema no se prevén nodos de teleproceso, redes o comunicaciones con otros sistemas de información.

#### **5.4. Especificación de Estándares y Normas de Diseño y Construcción**

El sistema deberá ser desarrollado en un lenguaje visual que permita trabajar de manera intensiva con bases de datos relacionales. En tal sentido, en función de las herramientas de desarrollo disponibles y la capacitación que poseen los programadores asignados para el presente Proyecto, se ha seleccionado como lenguaje de implementación Visual Basic. NET.

El sistema correrá en una estación de trabajo no dedicada de la Agencia y guardará la información colectada en tablas ubicadas físicamente en el Server asociado. La transferencia de información entre ambos equipos se efectuará mediante una conexión de red a través de un cable UTP Cat.5., empleando el protocolo de comunicaciones TCP/IP.

Se tomaran en cuenta las normas generales prescriptas en el Capitulo 4 respecto al diseño y construcción del sistema.

#### **5.5. Identificación de Subsistemas de Diseño**

El sistema SIABER no se ha subdividido en subsistemas. Sin embargo para cumplir con las tareas especificadas en Métrica V3, se requiere aplicar otras heurísticas diferentes a las utilizadas en la fase de análisis. En tal sentido, se han definido los siguientes subsistemas de diseño para el presente proyecto a fin de satisfacer la premisa establecida de facilitar el mantenimiento, reutilización de elementos, etc.

##### **5.5.1. Subsistemas Específicos**

---

#### Diseño del Sistema de Información

- Captura de información.
- Obtención de resultados de la comparación entre valores medidos y teóricos.
- Transformación.

#### **5.5.2. Subsistemas de Soporte**

- Gestión de Datos
- Reportes Impresos.
- Seguridad y Control de Acceso
- Interfaz con el Usuario
- Gestión de transacciones.
- Control y Gestión de errores.
- Gestión de resguardos.

#### **5.6. Especificación del Entorno Tecnológico**

En esta tarea se definen en detalle los distintos elementos de la infraestructura técnica que dará el soporte al sistema.

##### Estación de trabajo:

Hardware: Computadora personal con placa principal con arquitectura PCI/ISA con AGP– Microprocesador INTEL CORE 2 DUO E8500 3.16 GHZ 6MB Memoria DDR2 – Disco Rígido de 320 Gb 7200 rpm. SATAII Placa de Video GEFORCE 8400GS 512MB - Regrabadora de DVD y CD 20x Doble Capa, 4 puertos USB. Sistema Operativo Microsoft XP Profesional.

Software: Sistema Operativo Microsoft Windows XP Profesional - Lenguaje de Programación: Visual Basic .Net – Comunicaciones: Se prevé la instalación de una pequeña red local entre la estación de trabajo y el Server utilizando protocolo TCP/IP.

##### Server:

Hardware: Servidor Procesador de sistema Intel Core 2 Duo T5200, 1GB RAM. Disco Rígido de 500 GB .Controladora SATA para cuatro dispositivos con soporte de (RAID 0,1, 0+1, 5) y seis puertos USB. – DVD – ROM – Adaptador SVGA – Placa para red Ethernet IEEE 802.3. Sistema Operativo Microsoft Windows Server 2003 – Gestor de Bases de datos asociadas: SQL Server 7.0.

Software: Servidor - Sistema Operativo Microsoft Windows Server 2003 – Bases de datos asociadas SQL Server 7.0. - Comunicaciones: Se prevé la instalación de una pequeña red local entre la estación de trabajo y el Server utilizando protocolo TCP/IP

#### **5.7. Especificación de requisitos de operación y seguridad.**

En esta tarea se definirán los distintos procedimientos de seguridad y operación necesarios para no comprometer el funcionamiento del sistema y asegurar el cumplimiento

de los niveles de servicios que tendrá el producto en cuanto a la gestión de operaciones (procesos, seguridad, comunicaciones, etc). En tal sentido se enuncian los procesos relacionados con:

- Accesos al sistema y sus recursos.
- Mantenimiento de la integridad y confidencialidad de datos.
- Control y registro de accesos.
- Copias de seguridad y recuperación de datos.
- Recuperación ante catástrofes.

### **5.7.1. Acceso al sistema y sus recursos**

Dado que este sistema será desarrollado en Visual Basic.NET y que está previsto, para la presente versión, que corra en un entorno monousuario, se utilizarán las herramientas que provee el lenguaje de programación para el acceso a determinadas estructuras de datos y posibilidad de transacciones. El gestor de bases de datos utiliza un software desarrollado previamente que permite la identificación del usuario e ingreso de contraseña y un mecanismo que permite definir a que área de datos se tendrá acceso y que operaciones podrá ejecutar cada usuario (criterio de reusabilidad).

Los pares usuarios/contraseñas serán guardados en una tabla encriptada para evitar accesos no autorizados.

Con el objeto de mantener la objetividad de la información que se ingresa al sistema, los resultados de las comparaciones que sean obtenidos se almacenarán de manera encriptada en archivos de texto (para el desarrollo de la presente tesis se obviara este procedimiento), de esta forma, si un operador quisiera acceder a los datos crudos empleando un utilitario, no podrá encontrar fácilmente en ese archivo el resultado mencionado.

### **5.7.2. Mantenimiento de la integridad y confidencialidad de datos**

Se ha seleccionado para desarrollar este sistema el lenguaje Visual Basic.NET que asegura a través del paradigma de gestión de datos ADO.NET, el mantenimiento de la integridad de los datos almacenados en las distintas tablas. En tal sentido, el sistema cuenta con herramientas para realizar estas tareas.

### **5.7.3. Control y registros de acceso al sistema**

Dada la reducida cantidad de usuarios que posee este sistema no se aprecia necesario prever un log para realizar tareas de auditoría de los distintos accesos al programa.

### **5.7.4. Copias de seguridad y recuperación de datos**

Se prevé que el usuario que posea los permisos de Administrador del sistema pueda realizar copias de seguridad de todas las tablas, con sus índices. La política de resguardos será la generación de una copia de Seguridad de todas las tablas con una periodicidad semanal.

## Diseño del Sistema de Información

No se prevé que el sistema automatice esta función.

El Administrador también tendrá en su poder un CD de instalación del sistema. Este CD sólo será cambiado cuando se resuelva generar una nueva versión del sistema.

### 5.7.5. Recuperación ante catástrofes

Para recuperación ante catástrofes realizarán las siguientes acciones en el orden indicado:

1. Reinstalar el CD de instalación del sistema que se encuentra en poder del Administrador.
2. Reinstalar la última copia de resguardo de bases de datos e índices que se encuentra en poder del Administrador.

### 5.8. Diseño de la Arquitectura de Módulos del Sistema

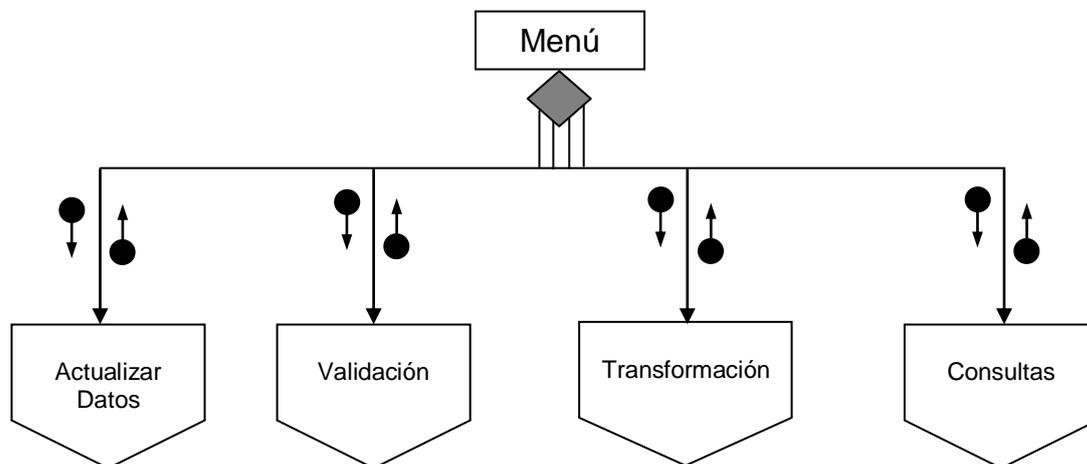
#### 5.8.1. Diseño de Módulos del Sistema y comunicaciones entre Módulos.

Con el propósito de graficar el diseño concebido para el presente trabajo y avanzando en la metodología de Diseño del Sistema de Información para el Proyecto SIABER, a continuación se desarrollan los Diagramas de Estructuras previstos para el Sistema, con vistas a su empleo en la implementación de una metodología de diseño estructurado y a una programación conducida por eventos.

Para la construcción de los distintos diagramas, se ha empleado la simbología propuesta por Yourdon.

El diseño modular para este sistema comienza con el Diagrama de Estructura del Menú General desde donde se llaman a los distintos módulos que conforman el sistema.

En la Figura 5.2. se puede visualizar el diagrama indicado, las flechas totalmente negras indican los flujos de control.



*Figura 5.2.: Diagrama de Estructura General del sistema*

Con la ejecución del programa y luego de que el usuario se haya identificado al sistema, éste accederá a un menú general en un entorno gráfico estándar Windows en el que en la barra de menú aparecerán los nombres de los distintos módulos con los que el operador podrá trabajar.

Haciendo clic con el mouse (evento) sobre los nombres se podrá acceder a los distintos módulos que conforman el sistema y que se detallan a continuación:

- Actualizar Datos
- Validación
- Transformación
- Consultas

También podrá acceder a las opciones "Ayuda" (que permite acceder al manual del sistema en línea y a información del sistema SIABER) y "Salir" que por su simplicidad no se detalla en el presente punto.

Modulo Actualizar Datos

En este módulo el usuario podrá acceder a las siguientes funcionalidades del sistema que son:

- Capturar datos medidos de estaciones
- Ingresar/Modificar datos

En la figura 5.3., puede apreciarse la distribución de este módulo.

Diseño del Sistema de Información

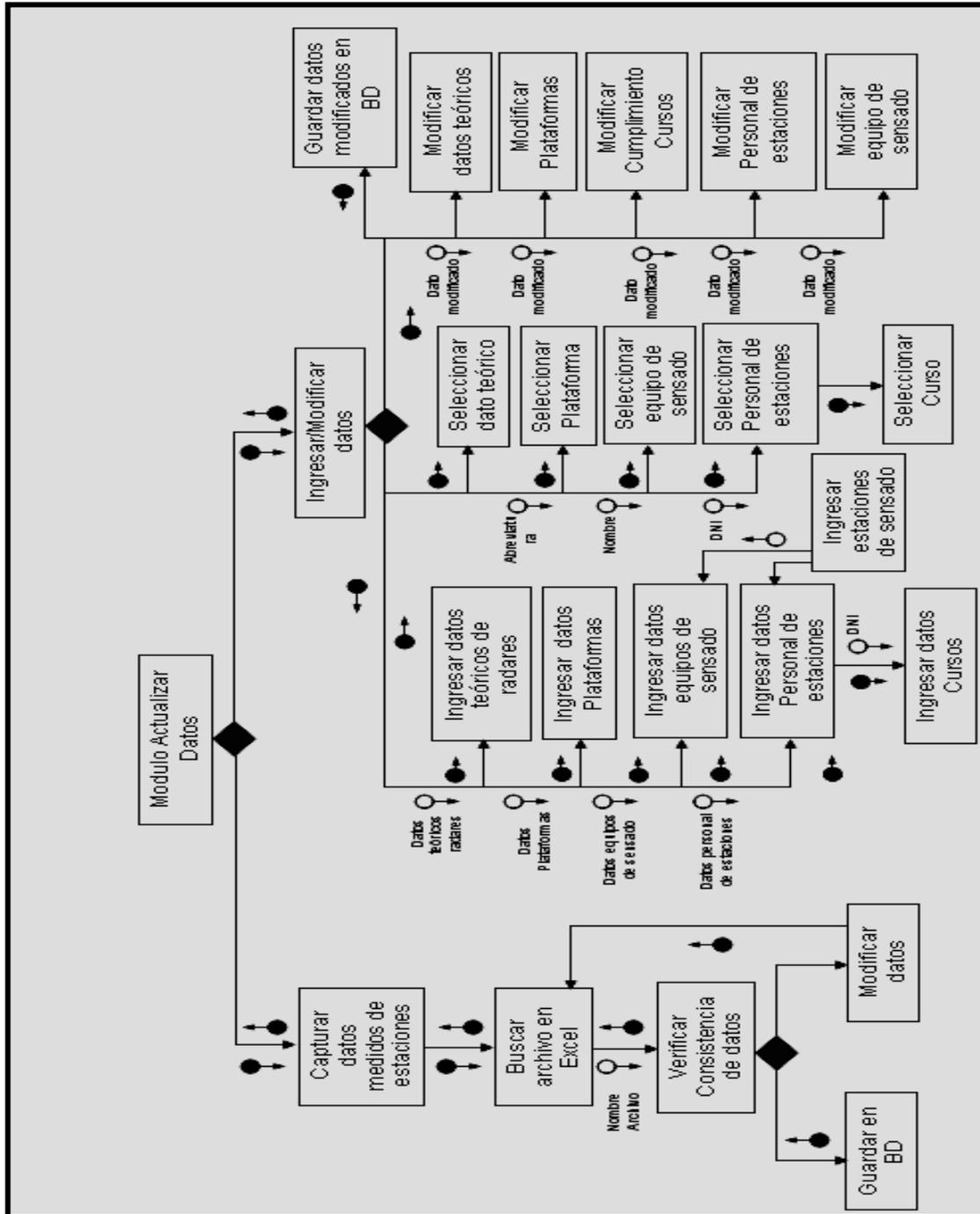


Figura 5.3.: Diagrama estructura Modulo Actualizar Datos

Si el operador, selecciona la opción de menú "Capturar datos medidos de estaciones", transferirá el control al submódulo "Obtener datos externos". Este submódulo, al activarse, estará listo a recibir el "camino" que llevara al operador a la ubicación del archivo en formato MS Excel del registro realizado por la estación de sensado. Una vez encontrado el

mismo se ejecutara su lectura y verificación de los valores registrados informándose al operador si existieran datos que estén fuera de los parámetros normales. Si es ese el caso, el operador no podrá guardar los registros debiendo abrir, desde el mismo módulo, el archivo en MS Excel, efectuando las modificaciones que considere necesarias. Así el módulo operara hasta que los datos se encuentren dentro de los mencionados parámetros. Una vez efectuadas todas las modificaciones se podrán guardar los datos en la tabla correspondiente volviendo el control al módulo.

En la opción de menú "Ingresar /Modificar datos", el operador pasara el control a las distintas opciones representadas por los submódulos que interactúan con el grueso de las tablas componentes de la Base de Datos. Estos submódulos permitirán el ingreso de datos y su posterior almacenamiento en aquella, además permitirá la modificación de los estos, ingresando, para ello, el parámetro que corresponde (será la clave principal de la tabla). Esto permitirá al motor de la Base de Datos filtrar la información contenida en la tabla correspondiente presentándola en pantalla. De allí el operador realizara la modificación y guardará la nueva información en la Base de Datos, pasando el control al menú inicial.

En el caso del registro y consulta de los cursos que el personal de las estaciones de sensado ha realizado o no, su actualización se efectuará a través del submódulo Personal de estaciones, en razón que las actualizaciones de la tabla Cursos se realizara esporádicamente y que la cantidad de cursos no es significativa. Otro tanto ocurre con la tabla que contiene la información referente a las estaciones de sensado, en este caso son aun menos en cantidad y mayor el tiempo entre una actualización y otra. Por lo tanto se decidió que el manejo de ambas tablas se realice a nivel del Administrador del sistema.

Otras dos funciones creadas (solicitadas por la Agencia), son el listado de los últimos ingresos registrados de plataformas y el cubrimiento de funciones del personal en las Estaciones de sensado. Las mismas se ejecutaran través de los submódulos Plataformas y Personal de estaciones respectivamente.

#### Modulo validación

En este módulo el usuario podrá acceder a las siguientes funcionalidades:

- Datos medidos de estaciones a comparar
- Datos teóricos de radares a comparar.
- Validar datos.
- Presentar informe de comparación
- Generar archivo txt con datos del informe de comparación
- Guardar datos resultantes.

En la figura 5.4., puede apreciarse la distribución de este módulo.

Diseño del Sistema de Información

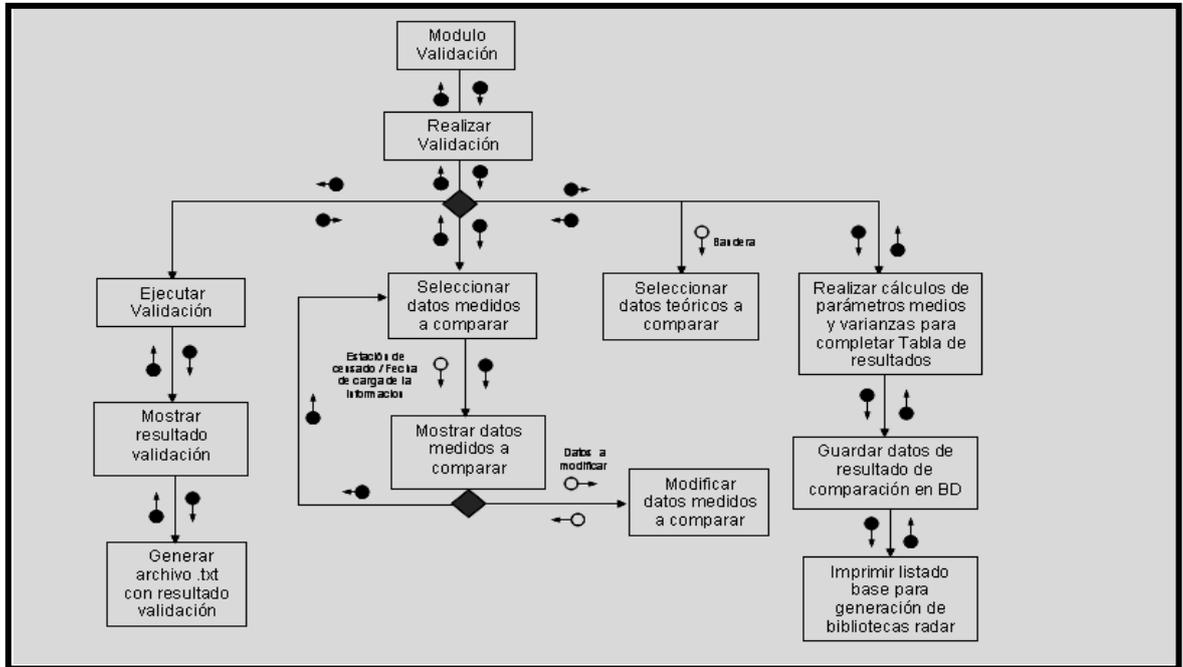


Figura 5.4.: Diagrama estructura Modulo Validación

Seleccionando la opción de menú "Validación", el control se transferirá al submódulo "Realizar validación". En el se podrán ejecutar todas las funciones que presenta el modulo, ya sea seleccionar los datos teóricos y medidos a comparar, ejecutar la comparación o validación, obtener el resultado y mostrar el informe del mismo en pantalla así como generar automáticamente un archivo en .txt, que se almacenara en una carpeta que a tal efecto estará ubicada en la estación de trabajo del operador, guardar ese resultado en la BD dentro de la tabla correspondiente, y por ultimo imprimir un reporte, creado en MS Excel (por lo cual puede ser aun modificado antes de la impresión), que se empleara para la generación de las bibliotecas radar de las estaciones de sensado. Respecto a los datos medidos, estos podrán ser visualizados en pantalla antes de la comparación para permitir al operador que realice una última verificación de consistencia y, si así se diera el caso, llevar a cabo las modificaciones pertinentes en los datos.

Modulo transformación

En este módulo el usuario podrá acceder a las siguientes funcionalidades:

- Transformaciones de los datos de radares validados y teóricos en lenguaje de uso de los equipos de las estaciones de sensado.

En la figura 5.5., puede apreciarse la distribución de este módulo.

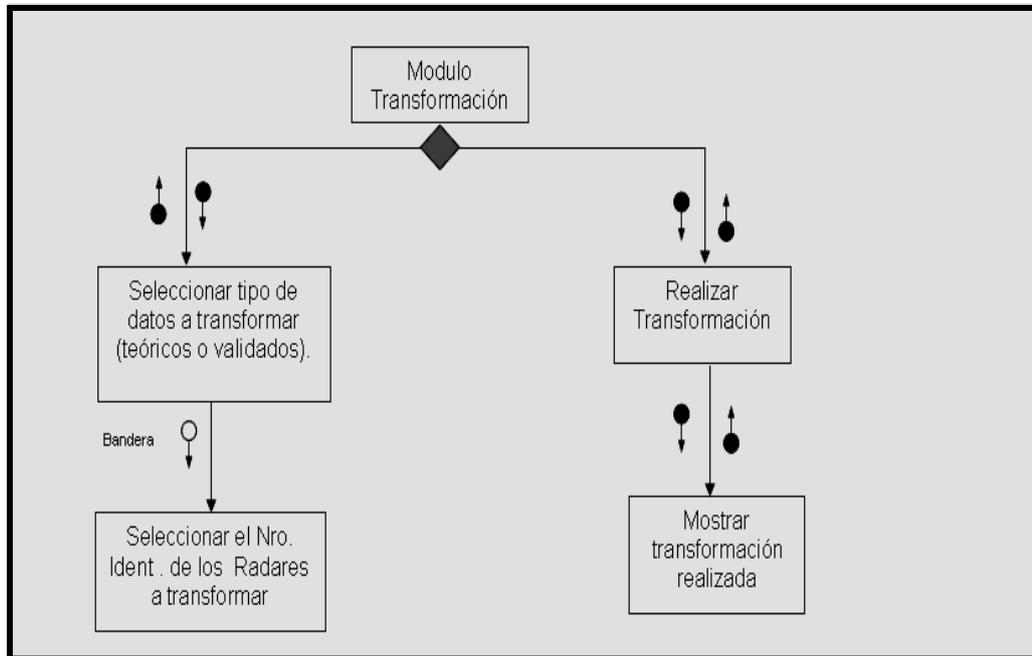


Figura 5.5: Diagrama estructura Modulo Transformación

Seleccionando la opción de menú "Transformación", se podrán ejecutar las funciones que presenta el módulo. Pevio a la transformación propiamente dicha se deberá seleccionar el tipo de datos a ser transformados, datos validados (correspondientes a la tabla Tabla\_resultados) o teóricos. De allí se filtraran por bandera o se elegirán todos los países cuyas plataformas se encuentren registradas en la Base de Datos. Por último, se especifican los radares cuyos datos serán transformados (se presentaran en pantalla por el Nro. de identificación del radar). Una vez determinado esto se procederá a la transformación automática de los valores en cuestión, pudiéndose comprobar la efectiva realización del comando en una carpeta que a tal fin permitirá guardar los archivos con la extensión correspondiente para poder ser leídos por los equipos de sensado. A los fines de la presentación de esta Tesis los archivos mencionados se ejecutaran en MS Excel.

### Modulo consultas

En este módulo el usuario podrá acceder a las siguientes funcionalidades:

1. Consulta sobre cantidad de detecciones en función de una señal medida.
2. Consulta sobre sensores asociados a una banda de frecuencia medida.
3. Consulta sobre plataformas asociadas a una bandera determinada y señal medida.
4. Confeccionar un listado de sensores con sus parámetros esenciales
5. Confeccionar un reporte de último recorrido de sensores de estaciones de sensado

Diseño del Sistema de Información

6. Confeccionar un reporte de sensores no recorridos en una determinada cantidad de tiempo

En las figuras 5.6. , puede apreciarse la distribución de este módulo.

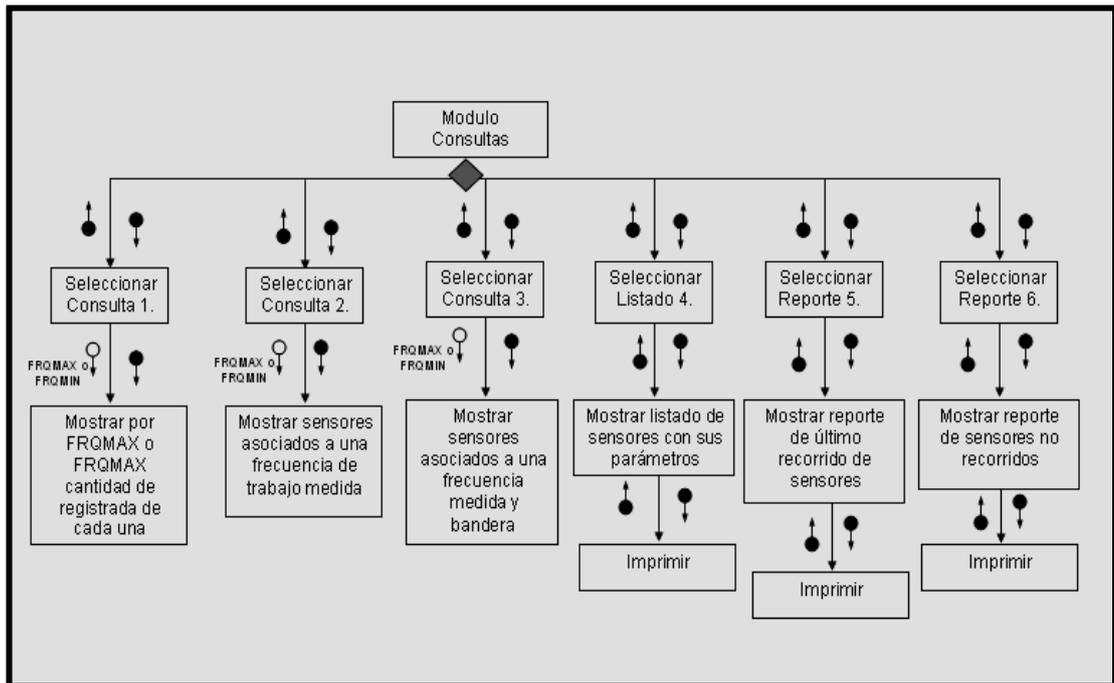


Figura 5.6.: Diagramas estructura Modulo Consultas

Como puede apreciarse en el gráfico de arriba, cada consulta, listado o reporte tomara el control con el propósito de ejecutar el requerimiento del usuario. Para cada uno de ellos se generara un archivo en MS Excel que mostrara el resultado de cada consulta, listado o reporte lo que permitirá, inclusive, realizar modificaciones a los mismos de acuerdo a las necesidades del usuario así como imprimir o guardarlos en carpetas afines. Finalizada la consulta, el control vuelve al modulo “Consultas”

### 5.9. Diseño Físico de Datos.

En esta actividad se efectuará una definición de la estructura física de datos que utilizará el sistema a partir del modelo lógico de datos expuesto en el Capítulo 4, teniendo presentes las características específicas del sistema de gestión de datos del sistema, los requisitos establecidos en la especificación de requisitos y las particularidades del entorno tecnológico utilizado, buscando alcanzar una adecuada eficiencia en el tratamiento de datos.

#### 5.9.1. Modelo físico de datos optimizado

El modelo físico de datos a emplear es el que se indica en los diagramas correspondientes que se han detallado en el Capítulo 4, junto a la descripción de las tablas, claves y atributos.

### **5.10. Verificación y aceptación técnica del Diseño y Arquitectura del Sistema.**

El objetivo de esta actividad es asegurar la calidad de las especificaciones de diseño del nuevo producto software y la viabilidad del mismo, como paso previo a la generación de las especificaciones de construcción del sistema.

La aceptación técnica del diseño expuesto en el presente capítulo ha sido realizada por el Jefe de la Agencia Nacional SAR que constituye la autoridad técnica asesora en todo lo que hace al área de la informática operativa.

### **5.11. Especificaciones de Construcción**

El objetivo de esta actividad es generar las especificaciones para la construcción del sistema sobre la base del diseño detallado, considerando los componentes (unidades independientes de construcción y ejecución) que se corresponden con los módulos expuestos anteriormente.

Esta actividad se compone de los siguientes aspectos:

- Especificación del entorno de construcción
- Descripción de subsistemas de construcción y dependencias.
- Descripción de componentes.
- Plan de Integración
- Especificación detallada de componentes.
- Especificación de la estructura física de datos.

#### **5.11.1. Entorno de Construcción**

El entorno de construcción estará compuesto de la siguiente manera:

Computadora personal con placa principal con arquitectura PCI/ISA con AGP– Microprocesador INTEL CORE 2 DUO E8500 3.16 GHZ 6MB Memoria DDR2 – Disco Rígido de 320 Gb 7200 rpm. SATAII Placa de Video GEFORCE 8400GS 512MB - Regrabadora de DVD y CD 20x Doble Capa, 4 puertos USB. Sistema Operativo Microsoft XP Profesional.

Los archivos de programa se depositarán en un directorio “C:\Archivos de programa\ SIABER” que contará con los siguientes subdirectorios/archivos:

- Resultados Validación: Donde se guardarán los archivos generados con extensión .txt, de resultados de las comparaciones.
- Fotos equipos sensado: Donde se guardaran los archivos de imagen de equipos de sensado.

## Diseño del Sistema de Información

- Fotos plataformas: Donde se guardaran los archivos de imagen de plataformas.
- Archivos de Ayuda.
- Archivos Fuentes.

Servidor Procesador de sistema Intel Core 2 Duo T5200, 1GB RAM. Disco Rígido de 500 GB .Controladora SATA para cuatro dispositivos con soporte de (RAID 0,1, 0+1, 5) y seis puertos USB. – DVD – ROM – Adaptador SVGA – Placa para red Ethernet IEEE 802.3. Sistema Operativo Microsoft Windows Server 2003 – Gestor de Bases de datos asociadas: SQL Server 7.0

En la Server de desarrollo se creará un directorio de backup con una estructura de directorios similar a la de PC de desarrollo:

En un directorio denominado “Siaber” se guardarán versiones de resguardo de los fuentes y ejecutables, también se creará una base de datos SIABER.BAK en el subdirectorio SQLOCT02 para contener las tablas y vistas según el modelo físico de datos expuesto.

### **5.11.2. Subsistemas de Construcción y Dependencias**

Como ya se ha indicado, para la construcción del sistema se ha conformado un equipo de desarrollo, el mismo tendrá dependencia directa del Jefe de Proyecto quien, además de constituirse en la máxima autoridad del proyecto, acumulará las siguientes funciones:

- Responsable de la Gestión de Configuración.
- Autoridad de Coordinación de Pruebas de Integración, de Sistema y de Aceptación.
- Autoridad de mediación entre los grupos de trabajo para superar diferencias en la etapa de implementación.

### **5.12. Plan de Integración**

Dado que el equipo de trabajo para el desarrollo del sistema es muy reducido, la integración de los distintos módulos se realizará a medida que los mismos se vayan desarrollando luego de satisfacer las pruebas unitarias fijadas para cada uno de ellos, consiguiéndose una integración gradual a medida que se vaya concluyendo el desarrollo.

### **5.13. Catalogación de los Requisitos de Diseño, Construcción y Excepciones**

Como corolario de lo hasta ahora expuesto en el presente capítulo se catalogan los requerimientos de diseño construcción y excepciones.

#### **5.13.1. Requerimientos de hardware y software**

Identif.	Descripción	Volat.	Prior	Neces.	Estado	Creado
RDHU01	Las impresiones requeridas serán	Baja	Alta	Alta	Incorporado	22/10/08

Diseño del sistema de Información

	realizadas por una impresora local.					
RDHU02	La impresora local será una impresora a chorro de tinta o laser	Baja	Alta	Alta	Incorporado	22/10/08
RDHU03	La transferencia de información entre la estación de trabajo y el Server será mediante cable de red UTP Cat. 5	Baja	Alta	Alta	Incorporado	22/10/08
RDHU04	Los resguardos de información del sistema se efectuarán sobre el Server o con el empleo de medios físicos de almacenamiento	Baja	Alta	Alta	Incorporado	22/10/08
RDSU01	La compatibilización del sistema con el tipo de impresora definida por la Agencia será tarea equipo de desarrollo.	Baja	Alta	Alta	Incorporado	22/10/08

Tabla 5.1.: Requerimientos de hardware y software

### 5.13.2. Requisitos funcionales

Identif.	Descripción	Volat.	Prior	Neces.	Estado	Creado
RDFC01	El sistema operará sobre un gestor de datos SQL - Server 7.0.	Baja	Alta	Alta	Incorporado	22/10/08

Tabla 5.2.: Requisitos Funcionales

Diseño del Sistema de Información

**5.13.3. Requisitos no funcionales - Cumplimiento de normas y estándares**

Identif.	Descripción	Volat.	Prior	Neces.	Estado	Creado
RNFNU01	Dadas las herramientas de desarrollo disponibles y el tiempo fijado para la implementación de este sistema, se utilizará la técnica de diseño estructurado	Baja	Alta	Alta	Incorporado	22/10/08
RNFNU02	Para la confección de manuales del usuario se seguirán los estándares con los que trabaja el equipo de desarrollo.	Baja	Alta	Alta	Incorporado	22/10/08

Tabla 5.3.: Requisitos no funcionales - Cumplimiento de Normas y Estándares

**5.13.4. Requisitos no funcionales – Seguridad**

Identif.	Descripción	Volat.	Prior	Neces.	Estado	Creado
RDNFSU01	<p>Niveles de acceso al subsistema:</p> <p><b>Manager:</b> Tendrá acceso a todas las funcionalidades del sistema</p> <p><b>Jefe de Agencia:</b> Tendrá acceso a las funciones que maneja el operador y poseerá, además, la capacidad obtener diferentes reportes y listados.</p>	Baja	Alta	Alta	Incorporado	22/10/08

Diseño del sistema de Información

	<p><b>Operadores:</b> Tendrán acceso a las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparación entre datos teóricos y medidos.</li> <li>- Generación de Tabla de resultados.</li> <li>- Transformación de resultados en lenguaje de equipos de sensado.</li> </ul> <p>Y sobre las siguientes consultas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Detecciones en función a una señal medida.</li> <li>- Sensores asociados a la banda de la Frecuencia medida.</li> <li>- Sensores asociados a banderas de plataformas</li> <li>- Ultimo ingreso de informacion de plataformas.</li> </ul>					
--	--	--	--	--	--	--

Tabla 5.4.: Requisitos no funcionales – Seguridad

**5.13.5. Requisitos no funcionales - Auditoría**

No hay requisitos de auditoría

**5.13.6. Requisitos no funcionales – Organización**

Identif.	Descripción	Volat.	Prior	Neces.	Estado	Creado
RDNFOU01	El sistema será implementado en lenguaje VISUAL BASIC. NET	Baja	Alta	Alta	Incorporado	22/10/08
RDNFOU02	El administrador	Baja	Alta	Alta	Incorporado	22/10/08

Diseño del Sistema de Información

	de Bases de Datos será SQL Server 7.0.					
--	--	--	--	--	--	--

Tabla 5.5.: Requisitos no funcionales – Organización

**5.13.7. Requisitos no funcionales - Backup - Contingencias y Recuperación de Errores.**

Identif.	Descripción	Volat.	Prior	Neces.	Estado	Creado
RNFBU01	La política de resguardos será: Copia de Seguridad de todas las tablas con una periodicidad semanal.	Baja	Alta	Alta	Incorporado	22/10/08
RNFBU02	Los medios de almacenamiento utilizados para los resguardos semanales podrán ser reutilizados cada vez que se requiera	Baja	Alta	Alta	Incorporado	22/10/08
RNFBU03	El Administrador tendrá en su poder un CD de instalación del sistema	Baja	Alta	Alta	Incorporado	22/10/08

Tabla 5.6.: Requisitos no funcionales - Backup - Contingencias y Recuperación de Errores

**5.13.8. Requisitos no funcionales – Rendimiento**

Identif.	Descripción	Volat.	Prior	Neces.	Estado	Creado
RNFRU01	Ninguna operación del sistema deberá	Baja	Alta	Alta	Incorporado	22/10/08

Diseño del sistema de Información

	demorar más de 20 segundos					
--	----------------------------	--	--	--	--	--

Tabla 5.7.: Requisitos no funcionales - Rendimiento

### 5.13.9. Especificación de Excepciones

#### 5.13.9.1. Asociadas a Comunicaciones

<b>Tipo</b>	Comunicaciones
<b>Descripción</b>	La Estación de Trabajo de la Unidad intenta comunicarse con la impresora local pero ésta no responde
<b>Condiciones Previas</b>	La Estación no está conectada con la impresora
<b>Elemento Afectado</b>	Estación de Trabajo de la Agencia
<b>Respuesta del SI</b>	Mensaje al Usuario: "El sistema no puede conectarse con la impresora local - Verifique que se ésta se encuentre encendida y examine la conexión, luego vuelva a intentarlo - Si el problema persiste informe al Jefe de Sistemas de la Unidad" Tipo Comunicaciones

<b>Tipo</b>	Comunicaciones
<b>Descripción</b>	La Estación de Trabajo de la Unidad selecciona una impresora local pero esta no existe
<b>Condiciones Previas</b>	La Estación no está conectada con la impresora
<b>Elemento Afectado</b>	Estación de Trabajo de la Unidad
<b>Respuesta del SI</b>	Mensaje al Usuario: "Error al cargar el controlador de la impresora "

<b>Tipo</b>	Comunicaciones
-------------	----------------

Diseño del Sistema de Información

<b>Descripción</b>	La Estación de trabajo intenta comunicarse con el Server y este no responde
<b>Condiciones Previas</b>	La Estación de Trabajo no está conectada con el Server
<b>Elemento Afectado</b>	Estación de Trabajo
<b>Respuesta del SI</b>	Mensaje al Usuario: "El sistema no puede conectarse con el Servidor - Verifique la conexión y vuelva a intentarlo - Si el problema persiste consulte al administrador del Sistema"

<b>Tipo</b>	Comunicaciones
<b>Descripción</b>	El Server intenta comunicarse con el Gestor de Bases de Datos pero éste no responde
<b>Condiciones Previas</b>	El Server no tiene acceso al gestor de la base de datos
<b>Elemento Afectado</b>	Server
<b>Respuesta del SI</b>	Mensaje al Usuario: "El Servidor no puede conectarse con el Gestor de Bases de Datos - Imposible realizar la transacción requerida - Consulte al administrador del Sistema"

Tabla 5.8 a 5.11.: Especificación de Excepciones asociadas a Comunicaciones

**5.13.9.2. Asociadas a valores no válidos en la carga de datos**

<b>Tipo</b>	Valor Requerido
<b>Descripción</b>	En la Estación de Trabajo de la Unidad se omite cargar algún dato obligatorio
<b>Condiciones Previas</b>	Seleccionada una opción que requiere carga/s de un dato/s obligatorio/s, no es/son cargado/s.
<b>Elemento Afectado</b>	Estación de Trabajo
<b>Respuesta del SI</b>	El Mensaje al Usuario será aquel que produce el Gestor de la Base de Datos ante la omisión de datos requeridos obligatoriamente por el sistema

Diseño del sistema de Información

<b>Tipo</b>	Rango establecido
<b>Descripción</b>	En la Estación de Trabajo de la Unidad se pretende cargar un dato cuyo valor se encuentra fuera del rango establecido en la validación
<b>Condiciones Previas</b>	Seleccionada una opción que requiere el ingreso de un valor dentro de un rango preestablecido
<b>Elemento Afectado</b>	Estación de Trabajo
<b>Respuesta del SI</b>	Mensaje al Usuario: "El/la XXXXXXXXXXXX (dato requerido) debe encontrarse entre XXXXX (límite inferior) y XXXXX (límite superior) - Verifique el valor a cargar y vuelva a ingresarlo"

Tablas 5.12 y 5.13.: Especificación de Excepciones asociadas a valores no válidos en la carga de datos

#### 5.13.9.3. Asociadas a Generación de Resguardos

<b>Tipo</b>	Verificación de Dispositivo de Almacenamiento
<b>Descripción</b>	La estación de trabajo recibe la orden de generar un resguardo y no se ha introducido un elemento de almacenamiento o no hay suficiente espacio en el mismo
<b>Condiciones Previas</b>	Puerto sin elemento de almacenamiento introducido
<b>Elemento Afectado</b>	Estación de trabajo
<b>Respuesta del SI</b>	El Mensaje al Usuario será aquel que produce la Estación de Trabajo al producirse el mencionado evento.

Tabla 5.14.: Especificación de Excepciones asociadas a Generación de Resguardos.

#### 5.13.9.4. Asociadas a Restauración de Archivos

<b>Tipo</b>	Verificación de Dispositivo de Almacenamiento
<b>Descripción</b>	La estación de trabajo de la Unidad recibe la orden de restaurar archivos desde un elemento de resguardo y no lo ha introducido o el mismo está dañado

Diseño del Sistema de Información

<b>Condiciones Previas</b>	Puerto sin elemento de almacenamiento introducido
<b>Elemento Afectado</b>	Estación de trabajo
<b>Respuesta del SI</b>	El Mensaje al Usuario será aquel que produce la Estación de Trabajo al producirse el mencionado evento.

Tabla 5.15.: Especificación de Excepciones Asociadas a Restauración de Archivos

**5.13.9.5. Asociadas a identificación o clave incorrecta**

<b>Tipo</b>	Error de log – on
<b>Descripción</b>	Un usuario se desea identificar al sistema con un nombre de usuario erróneo.
<b>Condiciones Previas</b>	Sistema presenta cuadro de diálogo para identificación.
<b>Elemento Afectado</b>	Estación de trabajo
<b>Respuesta del SI</b>	Mensaje al Usuario "El Usuario o clave son incorrectos"

<b>Tipo</b>	Error de log – on
<b>Descripción</b>	Un usuario omite ingresar su contraseña.
<b>Condiciones Previas</b>	Sistema presenta cuadro de diálogo para identificación.
<b>Elemento Afectado</b>	Estación de trabajo
<b>Respuesta del SI</b>	Mensaje al Usuario "El Usuario o clave son incorrectos"

<b>Tipo</b>	Error de log – on
<b>Descripción</b>	Un usuario desea ingresar al Sistema con un usuario correcto pero con clave incorrecta tres veces consecutivas
<b>Condiciones Previas</b>	Sistema presenta cuadro de diálogo para identificación
<b>Elemento Afectado</b>	Estación de trabajo
<b>Respuesta del SI</b>	Mensaje al Usuario: las dos primeras veces presenta un cuadro de mensaje que reza "El Usuario o clave son incorrectos" La tercera vez presenta un cuadro de

Diseño del sistema de Información

	mensaje que reza “Ud. NO está autorizado a ingresar al Sistema” y no vuelve a presentar el cuadro de diálogo para identificación.
--	---

<b>Tipo</b>	Error de cambio de clave
<b>Descripción</b>	Un usuario desea cambiar su clave y se equivoca al introducir su clave actual.
<b>Condiciones Previas</b>	Sistema presenta cuadro de diálogo para cambio de clave.
<b>Elemento Afectado</b>	Estación de trabajo
<b>Respuesta del SI</b>	Mensaje al Usuario: “La Clave anterior no es válida”

<b>Tipo</b>	Error de cambio de clave
<b>Descripción</b>	Un usuario desea cambiar su clave y se equivoca al introducir la confirmación de su nueva clave.
<b>Condiciones Previas</b>	Sistema presenta cuadro de diálogo para cambio de clave.
<b>Elemento Afectado</b>	Estación de trabajo
<b>Respuesta del SI</b>	Mensaje al Usuario: “No coinciden la Clave nueva con su repetición”

Tablas 5.16. a 5.20.: Especificación de Excepciones asociadas a identificación o clave incorrecta.

## 5.14. Carga inicial de Datos

### 5.14.1. Procedimientos de Carga Inicial

A efectos de agilizar la primera carga, se han confeccionado planillas para que se compile inicialmente la siguiente información:

- Datos teóricos de radares.
- Datos de plataformas.
- Datos de personal de estaciones de sensado.
- Datos de equipos de sensado instalados en las estaciones.
- Datos de cursos.

Estas planillas serán entregadas con anterioridad a la fecha prevista de carga inicial para que se releven los datos correspondientes y se realicen los ajustes de último momento.

### **5.14.2. Planificación de la Carga Inicial**

La envergadura y alcances del Proyecto SIABER en esta fase de su desarrollo no requerirían, por su escasa complejidad, realizar un planeamiento detallado de la etapa de carga inicial.

### **5.15. Especificación técnica del Plan de Pruebas**

Estas especificaciones han sido establecidas en el Plan de Pruebas que se encuentra detallado en el Capítulo 3

### **5.16. Establecimiento de requisitos de Implantación**

Los requisitos de implantación del Sistema SIABER son los que a continuación se detallan:

El equipo de desarrollo implementará clases de capacitación destinadas a los usuarios del sistema, donde se informe a los futuros operadores sobre:

- La necesidad de utilización del Sistema.
- Filosofía del Sistema.
- Operación del sistema
- Procedimientos de Mantenimiento.
- Requisitos de Seguridad de la Información que maneja el sistema
- Necesidad de generar copias de seguridad de la información.
- Procedimientos particulares asociados al nuevo sistema.
- Pedidos de modificaciones y mantenimiento correctivo y perfectivo.

Se entregará previo a la carga inicial de datos el manual del usuario (dos ejemplares) y los archivos de instalación del programa.

# PROYECTO SIABER

## Capítulo 6

### Construcción del sistema de Información

Información de control de la Configuración	
Proyecto	SIABER
Línea de Base	L3
Fase	F4
Tipo ECS	DOC
Identificación ECS	CONSTRUCCIONDELSISTEMA
Versión	1.1
Fecha actualización	19/12/08
Estado	Aprobado

## PROYECTO SIABER

### CAPITULO 6

#### CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACION

##### **6.1. Introducción**

En este proceso se generará el código de los componentes que conformarán el sistema de información y se elaboraran los manuales de usuario con el objetivo de asegurar el correcto funcionamiento del sistema en el momento de su implantación.

También se realizarán las pruebas del sistema que requieran utilización de máquina de acuerdo al plan de pruebas establecido (Capítulo 3).

Finalmente se definirá el plan de formación de usuarios y se definirán los procedimientos de carga inicial de datos.

##### **6.2. Preparación del entorno de generación y construcción**

El objetivo de esta tarea es asegurar la disponibilidad de infraestructura y recursos materiales para realizar el desarrollo del producto software.

La generación y construcción del Sistema SIABER será llevada a cabo por el personal técnico del equipo de desarrollo designado a tal efecto, las instalaciones físicas, herramientas y hardware de desarrollo son los disponibles por este y que se han mencionado a lo largo del presente trabajo.

##### **6.2.1. Implementación de la base de datos física o ficheros**

Las tablas y Bases de Datos para el Sistema se implementarán como ha quedado establecido en el Capítulo 5 "Diseño del Sistema de Información".

##### **6.2.2. Preparación del entorno de construcción**

Las bibliotecas y librerías a utilizar son las estándar de MICROSOFT VISUAL STUDIO .NET y SQL 7.0.

Para la documentación del proyecto se utilizarán las siguientes aplicaciones:

Construcción del Sistema de Información

- Procesador de Texto: MS Word 2003.
- Planilla Electrónica: MS Excel 2003
- Exposiciones: MS Powerpoint 2003
- Planificaciones: MS Project 98
- Manejo de Imágenes: MS Photo Editor 3.0.

Construcción del Sistema de Información

- Generación de Archivos Compactados: WinZIP 8.0
- Generación de Documentos Finales: Adobe Acrobat 8 Professional

### **6.3. Resultado de la ejecución de las pruebas Unitarias y de Integración**

A continuación se detallan, en una tabla resumen, los resultados de las pruebas unitarias y de integración finales de las distintas funcionalidades del sistema, cabe aclarar que este resumen es el resultado final de las pruebas luego de la corrección de los errores de software detectados en pruebas anteriores que no se incluyen y describen en el presente trabajo a fin de no continuar aumentando su volumen. :

MÓDULO – DETALLE	CASO DE PRUEBA	RESULTADO
General – Ingreso al Sistema	CPU001	SATISFACTORIO
General – Ingreso al Sistema	CPU002	SATISFACTORIO
General – Ingreso al Sistema	CPU003	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Capturar datos medidos de estaciones	CPU004	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Capturar datos medidos de estaciones	CPU005	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Capturar datos medidos de estaciones	CPU006	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Ingresar datos – Datos teóricos	CPU007	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Ingresar datos – Datos teóricos	CPU008	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Ingresar datos – Datos teóricos	CPU009	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Ingresar datos – Plataformas	CPU010	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Ingresar datos – Plataformas	CPU011	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Ingresar datos – Plataformas	CPU012	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Ingresar datos – Personal de estaciones*	CPU016	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Ingresar datos – Personal de	CPU017	SATISFACTORIO

Construcción del Sistema de Información

estaciones*		
Actualizar Datos – Ingresar datos – Personal de estaciones	CPU018	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Ingresar datos – Equipos de estaciones*	CPU019	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Ingresar datos – Equipos de estaciones*	CPU020	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Ingresar datos – Equipos de estaciones*	CPU021	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Ingresar datos – Registro de cursos	CPU022	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Ingresar datos – Registro de cursos	CPU023	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Ingresar datos – Registro de cursos	CPU024	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Modificar Datos – Datos teóricos	CPU025	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Modificar Datos – Datos teóricos	CPU026	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Modificar Datos – Datos teóricos	CPU027	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Modificar Datos – Plataformas*	CPU028	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Modificar Datos – Plataformas*	CPU029	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Modificar Datos – Plataformas*	CPU030	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Seleccionar reporte de ultimo ingreso de plataformas	CPU031	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Mostrar reporte ultimo ingreso de plataformas	CPU032	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Imprimir reporte de ultimo ingreso de plataformas	CPU033	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Modificar Datos – Personal de estaciones	CPU034	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Modificar Datos – Personal de estaciones	CPU035	SATISFACTORIO

Construcción del Sistema de Información

Actualizar Datos – Modificar Datos – Personal de estaciones	CPU036	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Seleccionar reporte de cobertura de funciones en estaciones de sensado	CPU037	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Mostrar reporte de cobertura de funciones en estaciones de sensado	CPU038	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Imprimir reporte de cobertura de funciones en estaciones de sensado	CPU039	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Modificar Datos – Equipos de sensado	CPU040	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Modificar Datos – Equipos de sensado	CPU041	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Modificar Datos – Equipos de sensado	CPU042	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Modificar Datos – Registro de cursos	CPU043	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Modificar Datos – Registro de cursos	CPU044	SATISFACTORIO
Actualizar Datos – Modificar Datos – Registro de cursos	CPU045	SATISFACTORIO
Validación – Seleccionar datos medidos*	CPU046	SATISFACTORIO
Validación – Seleccionar datos teóricos*	CPU047	SATISFACTORIO
Validación – Ejecutar validación*	CPU048	SATISFACTORIO
Validación – Generar archivo de texto*	CPU049	SATISFACTORIO
Transformación - Seleccionar datos validados*	CPU050	SATISFACTORIO
Transformación - Seleccionar datos teóricos*	CPU051	SATISFACTORIO
Transformación – Obtener nro. ident. de radares dentro de datos validados presentes en la Tabla	CPU052	SATISFACTORIO

Construcción del Sistema de Información

correspondiente según la bandera que se seleccione		
Transformación - Obtener nro. ident. de radares dentro de datos teóricos presentes en la Tabla correspondiente según la bandera que se seleccione	CPU053	SATISFACTORIO
Transformación - Ejecutar transformación*	CPU054	SATISFACTORIO
Consultas - Seleccionar cantidad detecciones de FRQMAX	CPU055	SATISFACTORIO
Consultas - Mostrar cantidad detecciones de FRQMAX	CPU056	SATISFACTORIO
Consultas - Seleccionar cantidad detecciones de FRQMIN	CPU057	SATISFACTORIO
Consultas - Mostrar cantidad detecciones de FRQMIN	CPU058	SATISFACTORIO
Consultas - Seleccionar sensores asociados a FRQMAX	CPU059	SATISFACTORIO
Consultas - Mostrar sensores asociados a FRQMAX	CPU060	SATISFACTORIO
Consultas - Seleccionar sensores asociados a FRQMIN	CPU061	SATISFACTORIO
Consultas - Mostrar sensores asociados a FRQMIN	CPU062	SATISFACTORIO
Consultas - Seleccionar plataformas asociadas a FRQMAX y bandera	CPU063	SATISFACTORIO
Consultas - Mostrar plataformas asociadas a FRQMAX y bandera	CPU064	SATISFACTORIO
Consultas - Seleccionar plataformas asociadas a FRQMIN y bandera	CPU065	SATISFACTORIO
Consultas - Mostrar plataformas asociadas a FRQMIN y bandera	CPU066	SATISFACTORIO
Consultas - Seleccionar	CPU067	SATISFACTORIO

Construcción del Sistema de Información

listado de sensores con sus parámetros esenciales		
Consultas – Mostrar listado de sensores con sus parámetros esenciales	CPU068	SATISFACTORIO
Consultas – Imprimir listado de sensores con sus parámetros esenciales	CPU069	SATISFACTORIO
Consultas – Seleccionar reporte de último recorrido de sensores	CPU070	SATISFACTORIO
Consultas – Mostrar reporte de último recorrido de sensores	CPU071	SATISFACTORIO
Consultas – Imprimir reporte de último recorrido de sensores	CPU072	SATISFACTORIO
Consultas – Seleccionar reporte de sensores no recorridos	CPU073	SATISFACTORIO
Consultas – Mostrar reporte de sensores no recorridos	CPU074	SATISFACTORIO
Consultas – Imprimir reporte de sensores no recorridos	CPU075	SATISFACTORIO
Ayuda – Manual en línea	CPU076	SATISFACTORIO
Ayuda – Acerca de ...	CPU077	SATISFACTORIO

\* Pruebas que tuvieron uno o más rechazos iniciales.

*Tabla 6.1.: Resumen de resultados pruebas*

#### **6.4. Resultado de la ejecución de las pruebas de Sistema.**

Los resultados de estas pruebas resultaron satisfactorios, debiéndose realizar correcciones y ajustes en los módulos que arrojaron errores que causaron inicialmente el rechazo de las pruebas.

Los valores obtenidos en todos los casos fueron contrastados contra valores calculados de manera manual, observándose el correcto funcionamiento del Sistema tanto en lo que respecta a precisión de los datos calculados como al rendimiento que posee cuando realiza las consultas.

Esta prueba de sistema también ha servido para formalizar las pruebas Unitarias y de Integración que ha realizado informalmente el grupo de desarrollo durante el proceso de implementación.

### **6.5. Elaboración de los Manuales de Usuario**

Se agrega al presente Capítulo una copia de los manuales del Usuario. El mismo ha sido realizado siguiendo los estándares establecidos en el equipo de trabajo.

### **6.6. Definición de la formación de usuarios finales**

La formación de los usuarios finales será llevada a cabo por personal del equipo de desarrollo en la Jefatura de la Agencia contándose con siguientes ayudas didácticas:

- Proyector para PC de dos entradas "PROXIMA – Desktop Projector – 5800"
- Pizarra plástica.
- Una PC instaladas con monitores de 21 pulgadas.
- Pizarrón.

Este local posee una capacidad de treinta y cinco alumnos.

#### **6.6.1. Definición del esquema de formación**

El Jefe de Proyecto preparará dos exposiciones en Power Point para ser expuestas a los operadores del sistema en las reuniones necesarias, según el siguiente detalle:

- Introducción: Explicación de la necesidad de la confección de bibliotecas de emisiones de radar. Antecedentes del Sistema SIABER.
- Explicación del significado de la terminología que se emplea
- Filosofía del Sistema
- Importancia en la seriedad en la carga de datos.
- Explicación de la utilización de cada modulo.
- Generación de listados y reportes.
- Utilización del Manual de Usuario en línea.
- Normas de Seguridad Informática y Física.
- Documentación que acompaña al producto.

Luego de las exposiciones se deberá prever que cada operador tome contacto con el sistema por al menos 30 minutos bajo la supervisión de personal técnico del equipo de desarrollo para evacuar dudas y responder a inquietudes que los operadores puedan presentar.



# PROYECTO SIABER

## Capítulo 7

### Conclusiones

## PROYECTO SIABER

### CAPITULO 7

### CONCLUSIONES

#### **7.1. Introducción**

Finalizado el presente trabajo surgen, luego de un detallado balance, valiosas conclusiones y experiencias propias del dominio de la aplicación, como del campo de la Ingeniería de Software y personales.

También, durante el transcurso de la tarea, se distinguieron varias líneas de investigación y desarrollo, las que, teniendo en cuenta el acotado margen de tiempo y la escasez de recursos humanos asignados para la implementación del presente trabajo, fueron recogidas para dejar constancia de su posibilidad de desarrollo en este documento final.

#### **7.2. Conclusiones del Dominio**

La concreción del presente trabajo no hace más que demostrar la factibilidad de la realización de un producto que permita sortear algunos inconvenientes que respecto a la movilidad del personal tiene actualmente la Agencia. Por otro lado permitir la concreción de una herramienta eficaz que posibilite un ahorro en tiempo en la obtención de los resultados buscados, teniendo en cuenta que la identificación efectiva de las naves que surcan los espacios marítimos jurisdiccionales, contribuye sobremanera no solo a su control sino además, y especialmente, a la seguridad de sus tripulaciones.

También, aquellos que concibieron originalmente la idea y que hoy se encuentran en importantes puestos de decisión, ven materializado su pensamiento y, sin dudas, sabrán utilizar este instrumento que hoy inicia, seguramente, un prolongado período de ajuste y depuración para llevar el modelo implementado tan cerca de lo óptimo como sea posible.

#### **7.3. Conclusiones desde el punto de vista de la Ingeniería de Software**

Desde el punto de vista de la Ingeniería de Software muchas son las conclusiones que al final de una tarea de esta envergadura pueden mencionarse, no obstante, entre todas he elegido algunas que por su importancia deben mencionarse:

- Es imposible desarrollar un producto software, aunque sea simple, sin seguir una metodología que permita, como lo hace Métrica 3, guiar todo el proceso, indicando para cada etapa las entradas y salidas, la documentación a generar y las técnicas a utilizar.
- La Gestión de Configuración permite poner orden sobre las sucesivas versiones y cambios que sobre ellas inevitablemente se realizan, con una velocidad vertiginosa en aras de obtener un mejor producto final. Este aspecto se ve potenciado a partir de la mitad del desarrollo en adelante. Cabe aclarar que el Ingeniero de Software

---

## Conclusiones

debe poner un límite a las nuevas ideas y requisitos que a medida que el nuevo producto se va materializando surgen de los futuros usuarios. Si esto no ocurre es probable que el sistema en su estado perfecto nunca vea la luz o que lo haga cuando ya no se necesite.

- Una correcta estimación y una planificación ajustada pero realista contribuirá a que el responsable de proyecto pueda ejercer sobre él un correcto gerenciamiento, evitando las típicas demoras y la falta de eficiencia en la administración de los recursos asignados.
- Un adecuado Plan de Gestión y Supervisión de Riesgos permitirá mantener al proyecto controlado y libre de amenazas inesperadas. Ante la aparición de riesgos no contemplados se debe replanificar y generar un nuevo plan ajustado a la realidad. La supervisión permanente de los riesgos es la clave del éxito.
- Una correcta y detallada definición de requisitos permitirá abordar el problema con la seguridad que se han fijado (con los clientes y futuros usuarios) objetivos ciertos y consolidados, disminuyendo la posibilidad de que surjan modificaciones cuando se comiencen a tener las primeras versiones del producto. También, si están bien definidos, posibilitará que los equipos de desarrollo interpreten correctamente las necesidades y requerimientos
- La fijación de estándares de diseño y construcción permiten obtener un producto final consistente y sólido, mas aún si se trabaja, como en este caso, con distintos equipos de desarrollo.
- Una documentación detallada y prolija contribuirá a mantener el orden y aclarar situaciones en las que surjan dudas respecto a distintos aspectos del desarrollo.

### **7.4. Líneas de Investigación**

Luego de la finalización de un proyecto surge la necesidad de mencionar aquellas líneas de investigación que no se han abordado durante el desarrollo por distintas razones. En muchos casos el factor que contribuye principalmente para que esto suceda es el tiempo y, en menor medida para este caso, los recursos humanos y materiales disponibles. Se citan a continuación las líneas de investigación relacionadas con el presente proyecto que considero más importantes:

- El proyecto SIABER además de validar la información de las mediciones radar de las estaciones de sensado es un integrador de información de esas mismas estaciones. En tal sentido y potenciando esta capacidad, SIABER puede evolucionar hacia un "Tablero de Control" del estado operativo de las estaciones de sensado, integrando la información relacionada a las mediciones obtenidas como así las referidas al adiestramiento del personal que opera los equipos de sensado, del estado de estos últimos y de los resultados obtenidos en la identificación, todo ello con las áreas de datos analizadas y que hoy no contempla. (P/ej. existencia de repuestos para la reparación de los equipos de sensado, costos asociados al mantenimiento de las estaciones, etc.).

---

Conclusiones

- La filosofía del sistema puede ser aplicada en razón de que el análisis de las señales electromagnéticas es hoy por hoy un campo en constante evolución que constituye una herramienta eficaz para la detección de objetivos. Seguramente esto requerirá una adaptación de su filosofía a la especificidad de la organización de que se trate.



# PROYECTO SIABER

## Anexo 1

### Sesiones de Educación de requisitos

Información de control de la Configuración	
Proyecto	SIABER
Línea de Base	L1
Fase	F1
Tipo ECS	DOC
Identificación ECS	SESIONESREQUISITOS
Versión	1.1
Fecha actualización	19/12/08
Estado	Aprobado

## PROYECTO SIABER

### ANEXO 1

#### EDUCACION DE REQUISITOS

##### ***A1.1. Introducción***

Como se mencionó en el punto 7. del Capítulo 2 “Estudio de viabilidad” en este Anexo se detallarán las sesiones de educación de requisitos desarrolladas entre el suscripto y el personal especialista de la Agencia. El formato de estas sesiones será el empleado para la adquisición de conocimientos que se realiza normalmente para la elaboración de sistemas basados en conocimientos.

##### ***A1.2. Sesión 1: Acercamiento del problema***

###### Preparación de la sesión 1:

- *Información a tratar:* Acercamiento al problema. Objetivo que persigue el especialista de la Agencia mediante la automatización de las tareas.
- *Amplitud y profundidad:* Se trata de definir a grandes rasgos las tareas que realiza el especialista para la resolución de los casos.
- *Técnica empleada:* Entrevista no estructurada.
- *Preparación de preguntas:*
  - ¿En qué consiste la actividad que desarrolla el especialista?
  - ¿Cómo se lleva a cabo la tarea?
  - ¿Dónde se lleva a cabo la tarea?
  - ¿Cuál sería la función del Sistema?

###### Transcripción de la sesión 1:

**Fecha de entrevista:** 10 de Septiembre de 2008

**Entrevistado:** Juan VELEZ (E)

**Ingeniero de software:** Claudio LOPEZ (IS)

**Lugar:** Domicilio de la Agencia Nacional SAR.

**Objetivos:**

- Acercamiento del problema.
- Establecimiento de alcances y objetivos.

**IS:** *¿En que consiste la actividad de un especialista en análisis de señales de radar en la Agencia?*

---

Anexo 1

**E:** Nuestra tarea es la de recibir y analizar la información de señales electromagnéticas, que es remitida por las estaciones de sensado de emisiones radar las cuales, y a través de equipos electrónicos adecuados, se encargan de captar características particulares de estas, que luego vuelcan en un archivo, generalmente en formato MS Excel, con el fin de que la Agencia establezca la relación entre lo sensado y las plataformas marítimas cuyos radares poseen similares características de emisión.

**IS:** *¿Cómo se lleva a cabo la tarea?*

**E:** Una vez recibida la información, la misma es impresa y posteriormente comparada con una base de datos elaborada en dBase III estableciéndose las relaciones entre la plataforma y las emisiones. Este procedimiento puede demorar uno o dos días dependiendo de la cantidad de información recibida por la Agencia. Finalizado este proceso se elabora e imprime un resultado empleando las herramientas de la misma aplicación, previo ingreso de los datos depurados por el especialista, para después transformar ese resultado en un lenguaje apto para ser leído por los equipos de sensado de las estaciones. Este último trabajo lo realiza otro especialista ingresando manualmente el resultado en otro programa, obteniéndose un archivo con extensión .bin que es el que usan los equipos de sensado para el ingreso de datos.

**IS:** *¿Qué información le llega de la estación de sensado?*

**E:** De la estación de sensado llegan 4 parámetros distinguidos en sus valores máximos y mínimos como así también el nombre de la estación remitente. Esos parámetros son: Frecuencia del transmisor, Ancho de pulso, Frecuencia de Repetición de Pulsos y Velocidad de rotación de antena ó velocidad de exploración.

**IS:** *¿Con que información se comparan estos datos?*

**E:** Se comparan con información que nosotros hemos recibido o encontrado a la cual denominamos datos teóricos de radares. Digo encontrado porque hay información de diferentes fuentes que nos es útil para depurar la comparación y sacar un resultado lo más sólido posible, y no la recibimos por los canales orgánicos. Esta información la vamos actualizando en la base de datos que mencione al principio.

**IS:** *¿Porque se comparan esos datos y no otros?*

**E:** Porque son los datos de mayor consistencia de las señales de radar. También me permiten ahorrar tiempo en el proceso ya que al principio realizo una depuración de los datos crudos así como vienen de las estaciones de sensado para evitar errores.

**IS:** *¿Dónde se realiza la tarea?*

**E:** En la misma Agencia.

**IS:** *¿Cuál sería la función del sistema?*

**E:** Principalmente automatizar la tarea de los especialistas lo más posible. La razón que nos lleva a generar un producto de esta naturaleza, es el grado de inmediatez con que las

estaciones de sensado deben contar con la información de la correspondencia señal - plataforma a fin de poder lograr una identificación lo más efectiva posible ante una emergencia en el mar.

Por otro lado es real que dada las características del mercado laboral en la zona (salarios, condiciones de trabajo), la movilidad del personal asignado a esta tarea se ha ido incrementando en los últimos años, por lo que no es fácil formar especialistas que permanezcan demasiado tiempo en la Agencia para el cubrimiento de estas funciones, teniéndose que recurrir a personal escasamente formado.

### Análisis de la sesión 1:

#### Conocimientos extraídos

- Tarea principal de los especialistas:
  - a) Comparar los parámetros de señales de radar enviados por las estaciones de sensado y los datos denominados teóricos que posee la agencia en su base de datos para establecer la relación señal – plataforma.
  - b) Transformar el resultado de la comparación en un archivo que pueda ser leído por los equipos de las estaciones de sensado y que le permitan a estas determinar la identidad de la plataforma que en ese momento este emitiendo una señal.
- Necesidad de contar con un sistema de información que:
  - a) Ahorre tiempo en la obtención de resultados.
  - b) Aminorar el efecto de la falta de especialistas en la Agencia, en razón de la alta movilidad de los recursos humanos que en ella trabajan

### Evaluación de la sesión 1:

*¿Se han logrado los objetivos?*

Sí. Por ser el primer acercamiento al problema, se ha conseguido identificar los pasos que siguen los especialistas para desarrollar la actividad y el ámbito en que se desarrolla la misma.

*¿Es necesario volver sobre lo mismo?*

Si, en este primer acercamiento se logró establecer cuáles son las tareas que realizan los especialistas para resolver la situación, pero falta precisión en cuanto a la información que necesitan para realizar la tarea.

*Cantidad de sesiones a realizar para obtener la información faltante*

No se puede precisar con exactitud la cantidad de sesiones que se llevarán a cabo, ya que recién se conoce el problema.

---

Anexo 1

*Próximo paso a seguir*

Plantear una sesión que permita evaluar si el problema planteado es viable desde el punto de vista de la Ingeniería de Software.

**A1.3. Sesión 2: Identificación de las características que participan en el estudio de viabilidad**

Preparación de la sesión 2:

- *Información a tratar:* Identificación de las características que participan del estudio de viabilidad.
- *Amplitud y profundidad:* Lograr establecer la viabilidad del proyecto al ser abordado.
- *Técnica empleada:* Entrevista no estructurada.
- *Preparación de preguntas:*
  - ¿De los casos realizados se mantiene registro de todo lo ocurrido de manera que se pueda tomar como modelo para resolver otros casos? En caso afirmativo ¿existe la posibilidad de utilizar alguno de los casos para evaluar el sistema?
  - ¿Para el trabajo en alguno de los casos se sigue algún orden? ¿Por qué? En caso afirmativo, ¿cuál?
  - ¿Cómo se calificaría la posibilidad de utilizar un sistema de información distinto al actual que tratará de resolver el problema de la misma forma que lo hace Ud.?
  - ¿Los conocimientos necesarios para realizar la comparación entre datos medidos por las estaciones de sensado y los datos teóricos están basados en conocimientos públicos o privados? Además, ¿se requiere de cierta experiencia?
  - Para obtener el resultado ¿el procedimiento es sistemático (algorítmico) o se utiliza algún tipo de atajo para realizarlo (heurísticas)?
  - Para obtener el resultado ¿es posible descomponer la tarea en subtarear?
  - ¿El tiempo esperado para que el sistema de una respuesta es limitado?
  - ¿El sistema debe buscar una solución óptima?
  - Una vez que esté construido el sistema, ¿los usuarios tendrán que tener cierta experiencia en el manejo de emisiones de radar?
  - ¿Existe algún tipo de restricción técnica, legal o económica para la elaboración del sistema?

Transcripción de la sesión 2:

**Fecha de entrevista:** 20 de Septiembre de 2008

**Especialista:** Juan VELEZ (E)

**Ingeniero de software:** Claudio LOPEZ (IS)

---

**Lugar:** Domicilio de la Agencia Nacional SAR..

**Objetivo:**

- Viabilidad del proyecto
- Establecimiento de alcances y objetivos.

**IS:** *¿De los casos realizados se mantiene el registro de todo lo ocurrido de manera que se pueda tomar como modelo para resolver otros casos? En caso afirmativo ¿existe la posibilidad de utilizar alguno de los casos para evaluar el sistema?*

**E:** De lo que se mantiene un registro es de los archivos enviados por las estaciones de sensado y los resultados obtenidos impresos, que son remitidos junto con el archivo. bin a las estaciones de sensado para la carga de datos. Con estos elementos creo que es posible generar un caso de prueba y ver la concordancia de los resultados.

**IS:** *¿Para el trabajo en alguno de los casos se sigue algún orden? ¿Por qué? En caso afirmativo, ¿cuál?*

**E:** Si, existe un orden para obtener el resultado, la razón de este orden es lógico ya que sería imposible comenzar con un paso sin haber finalizado el anterior

**IS:** *¿Cómo se calificaría la posibilidad de utilizar un sistema de información distinto al actual que tratara de resolver el problema de la misma forma que lo hace Ud.?*

**E:** Seria optimo, teniendo en cuenta lo expresado en la sesión anterior respecto a la movilidad del personal en la Agencia. Por el otro lado un cambio en la tecnológica y la filosofía del actual sistema, podría permitirle al Jefe de la Agencia mejorar su trabajo y acceder a otro tipo de información o la actual pero mas elaborada.

**IS:** *¿Que otro tipo de información?*

**E:** Por ejemplo si se llevara el registro del estado de los equipos de sensado o la capacitación obtenida del personal que maneja los equipos de sensado se podría mejorar sustancialmente el control del trabajo en las estaciones, aumentando la calidad de la información que estas envían.

**IS:** *¿Los conocimientos necesarios para realizar la comparación entre datos medidos por las estaciones de sensado y los datos teóricos están basados en conocimientos públicos o privados? Además, ¿se requiere de cierta experiencia?*

**E:** Los conocimientos necesarios para realizar la comparación están basados en conocimientos de carácter público. Asimismo es necesaria la experiencia para poder hacer la comparación teniendo en cuenta que los datos medidos por las estaciones pueden contener errores propios del estado de los equipos, del adiestramiento de los operadores, de tipado de la información, etc. o ser señales con valores que no se condicen con plataformas marítimas comerciales (pueden haberse captado señales provenientes de radares de aviones)

---

Anexo 1

**IS:** *¿Para obtener el resultado ¿el procedimiento es sistemático (algorítmico) o se utiliza algún tipo de atajo para realizarlo (heurísticas)?*

**E:** Básicamente para obtener los resultados el procedimiento es sistémico, pero también se utilizan algunos atajos para ahorrar tiempo.

**IS:** *Para obtener el resultado ¿es posible descomponer la tarea en subtarear?*

**E:** No es necesario.

**IS:** *¿El tiempo esperado para dar una respuesta es limitado?*

**E:** El tiempo es un factor crítico en este sistema, con esto quiero decir que se necesita un sistema que responda lo más rápido posible.

**IS:** *¿El sistema debe buscar una solución óptima?*

**E:** Si, en lo posible, ya que de esa información depende el la acertada identificación de las plataformas.

**IS:** *¿Una vez que este construido el sistema, los usuarios tendrán que tener cierta experiencia en el manejo de emisiones radar?*

**E:** Si, por lo menos deben haber estado un año operando los equipos de sensado en alguna estación.

**IS:** *¿Existe algún tipo de restricción técnica, legal o económica para la elaboración del sistema?*

**E:** No, no existe

Análisis de la sesión 2:

Conocimientos extraídos:

Los conocimientos extraídos se encuentran reflejados en la justificación de las diferentes características evaluadas en el Estudio de Viabilidad (Capítulo 2).

Conocimientos a educir en las próximas sesiones:

Compenetrarse en el dominio de la aplicación y obtener conocimientos concretos del mismo.

Evaluación de la sesión 2:

*¿Se han logrados los objetivos?*

Sí, parcialmente. Se han determinados algunas de las características necesarias para realizar el estudio de viabilidad.

*¿Es necesario volver sobre lo mismo?*

Si, para poder conocer el dominio de la aplicación, y obtener conocimientos concretos del mismo.

*Cantidad de sesiones a realizar para obtener la información faltante*

No se puede precisar con exactitud la cantidad de sesiones que se llevarán a cabo.

*Próximo paso a seguir*

Plantear una sesión que permita compenetrarnos en el dominio de la aplicación y obtener conocimientos concretos del mismo.

#### ***A1.4. Sesión 3: Identificación de los diferentes elementos que conforman el dominio del problema***

Preparación de la sesión 3:

- *Información a tratar:* Identificación de los diferentes elementos que conforman el dominio del problema.
- *Amplitud y profundidad:* En la entrevista se tratarán conocimientos amplios descendiendo a un nivel de profundidad adecuado, mediante el cual se procura la búsqueda de mayor conocimiento.
- *Técnica empleada:* Entrevista no estructurada.
- *Preparación de preguntas:*
  - o Cuando llega un listado de detecciones de una estación de sensado ¿qué es lo que analiza, como lo hace?
  - o En la sesión anterior mencionó qué era necesario contar con otro tipo de información adicional a la que actualmente maneja. ¿Cual sería y como manejaría esa información?
  - o ¿Qué otras cuestiones desea mencionar y que contribuyan al buen desempeño del sistema?

Trascripción de la sesión 3:

**Fecha de entrevista:** 30 de Septiembre de 2008

**Especialista:** Juan VELEZ (E)

**Ingeniero de software:** Claudio LOPEZ (IS)

**Lugar:** Domicilio de la Agencia Nacional SAR.

**Objetivo:**

- Establecer una visión detallada del dominio del problema.

---

Anexo 1

**IS:** *Cuando llega un listado de detecciones de una estación de sensado ¿qué es lo analiza, como lo hace y como procede en consecuencia?*

**E:** En primer término realizo un análisis de los valores volcados en la hoja de cálculo de MS Excel, tipada por el personal de la estación en cuestión. En general los valores para cada parámetro máximo y mínimo no deben sobrepasar las siguientes cantidades:

- Frecuencia de trabajo mínima: Menor a 1000
- Frecuencia de trabajo máxima: Mayor a 18000
- Frecuencia de repetición de pulsos mínima: Menor a 100
- Frecuencia de repetición de pulsos máxima: Mayor a 15000
- Ancho de pulso mínimo: Menor a 0,05
- Ancho de pulso máximo: Mayor a 100
- Velocidad de rotación de antena mínimo: Menor a 1
- Velocidad de rotación de antena máximo: Mayor a 20

Si hay alguna corrección que efectuar, realizo una consulta a la estación de sensado para que rectifiquen o ratifiquen la información. Pasada esta instancia y si el resultado de la consulta no es satisfactorio, recorro a mi experiencia como ex - integrante de las dotaciones de estaciones de sensado y la bibliografía o información disponible. Recorro, por supuesto, antes de consolidar la modificación, a mi Jefe de Agencia para que el mismo avale el cambio. Una vez realizado el mismo, se lo asienta en el mismo archivo dejando registrada la novedad en la impresión de la hoja de cálculo.

**IS:** *¿Después de esta maniobra efectúa automáticamente la comparación?*

**E:** Antes debo seleccionar que información proveniente de las estaciones de sensado voy a comparar con que datos teóricos. Aclaro esto porque puede existir un requerimiento del Jefe de la Agencia respecto a realizar una comparación previamente llevada a cabo. Dado que son una cantidad bastante grande de datos teóricos, generalmente la selección de los mismos la hago discriminada por bandera. Si no estoy seguro de a que bandera pertenecería la plataforma tendré que tomarme el trabajo de comparar los datos medidos con todos los teóricos. Una vez seleccionado los datos, hago la comparación en base a mi experiencia.

**IS:** *¿Como es esa comparación?*

**E:** Mentalmente le agrego al dato teórico un valor, que generalmente es el 10%, en más o en menos, dependiendo que sea un valor máximo o mínimo. Esto me cubre por si existe algún imponderable que pueda afectar la medición del equipo de sensado. Luego el proceso es comparar cada dato medido con todos los datos teóricos seleccionados. En este procedimiento me fijo si los valores están dentro de los parámetros (sumado o restado el valor nombrado). Si por lo menos 3 parámetros medidos por las estaciones de sensado se encuentran dentro de los límites fijados, esa medición pasa como resultado y se convierte en una medición que la relaciona con una plataforma marítima específica. Puede ser que varias mediciones coincidan con el mismo dato teórico, esto no importa, todas constituyen un resultado. Finalizado este proceso, se prepara el resultado final que además de registrar lo antes mencionado calcula para cada "fila" de resultados los valores

medios y varianzas de los datos medidos. Esta última información es necesaria para los equipos de sensado.

**IS:** *¿Esta comparación asegura, posteriormente la identificación efectiva de una plataforma?, dado que imagino que deben existir algunas clases de navíos construidos con el mismo equipamiento.*

**E:** Si, eso es correcto. Lo que yo me aseguro es de identificar la clase o tipo de embarcación. Para determinar el “nombre y apellido” de la misma, la Agencia recurre a otra información que maneja dentro de la misma, por ejemplo imágenes de radar de apertura sintética, información de armadores, puertos, etc. Toda esta información se cruza y se determina la identidad de la nave. Los datos que vuelven a las estaciones de sensado, son con la denominación efectiva de la unidad.

**IS:** *¿Y cómo se ejecuta la transformación?*

**E:** Se debe ir a un programa específico que viene con los equipos de sensado. En ese proceso se teclea la información que el programa requiere que es la que esta volcada en las planillas impresas de resultados. El programa específico realiza la transformación, obteniéndose un producto en un archivo con extensión .bin. El archivo mas las planillas de resultados son finalmente enviadas a la estación de sensado

**IS:** *En la sesión anterior mencionó qué era necesario contar con otro tipo de información adicional a la que actualmente maneja. ¿Cual sería y como manejaría esa información?*

**E:** Esa información serian datos sobre: las estaciones de sensado, cursos de capacitación realizados por el personal de esas estaciones así como algunos datos personales, plataformas y estado de operación de los equipos de sensado.

**IS:** *Con esa información adicional mas los datos teóricos y medidos Ud. tendría la posibilidad de contar con información más elaborada ¿sabe Ud. cual sería?*

**E:** Por lo que se las bases de datos pueden generar consultas o reportes. Lo que se necesitaría a mí entender sería:

- Detecciones en función a una señal medida.
- Sensores asociados a la banda de la Frecuencia medida.
- Sensores asociados a banderas de plataformas
- Rendimiento de las bibliotecas.
- Cursos realizados por el personal que conforma los equipos de trabajo de las estaciones de sensado.
- Cursos que deben aun realizar los equipos de trabajo de las estaciones de sensado para ser considerados adiestrados.
- Listados bases para la generación de las bibliotecas de emisores radar.
- Listado de sensores con sus parámetros esenciales.
- Reporte de último recorrido de equipos sensores de señales.
- Reporte de sensores no recorridos en una determinada cantidad de tiempo.
- Cobertura de funciones en las estaciones de sensado.

---

Anexo 1

- Último ingreso de información de plataformas.

**IS:** *¿Que otras cuestiones desea mencionar y que contribuyan al buen desempeño del sistema?*

**E:** Que la base de datos se debería mantener por mucho tiempo, dado que las actualizaciones de información son frecuentes y aquella que es más antigua no siempre se debe eliminar

Análisis de la sesión 3:

Conocimientos extraídos:

- La arquitectura del sistema deber estar enfocada al manejo de base de datos.
- Se debe realizar una verificación de los valores de las mediciones de señal enviados por las estaciones de sensado en especial antes de ser almacenados en la base de datos. O sea el sistema debe de alguna manera avisar al operador que puede estar manejando datos inconsistentes.
- Para la comparación, el sistema debe permitirle al operador seleccionar que datos teóricos van a compararse con que datos medidos.
- En el proceso de comparación se debe agregar o quitar a cada parámetro teórico a comparar, un valor del 10% del dato teórico. Si es un valor máximo se agregara, si es mínimo se restara de tal manera que los limites queden ampliados en una magnitud proporcional al mencionado porcentaje.
- El proceso es comparar cada dato medido por la estación con todos los datos teóricos seleccionados.
- Si en ese proceso existen por lo menos 3 parámetros que pasan la comparación, el dato medido queda como resultado. Una vez finalizada la comparación, de los datos medidos que quedaron como resultado se realiza el cálculo de los parámetros medios y varianzas en base a los mismos parámetros medidos. Este último cálculo se imprime y sirve para ingresar los datos en un programa específico de los equipos de sensado que transforma esa información en un archivo. bin que pueden leer estos mismos equipos.
- Todo el proceso finaliza cuando llega a las estaciones de sensado el archivo mencionado en el punto anterior y es cargado en los equipos de sensado.
- Existe información adicional que interesa a la Agencia recolectar a fin de generar consultas y reportes que contribuyen a la eficiencia de todo este proceso.

Evaluación de la sesión 3:

*¿Se han logrados los objetivos?*

Sí. Se ha obtenido una visión del dominio más profunda y clara.

*¿Es necesario volver sobre lo mismo?*

Se debe volver sobre el mismo tema en la medida que aparezcan conocimientos diferentes del dominio y sea necesario enterarse de los mecanismos de razonamiento y conocimientos básicos del especialista.



# PROYECTO SIABER

## Anexo 2

### Plan de acción y contingencia de riesgos

Información de control de la Configuración	
Proyecto	SIABER
Línea de Base	L1
Fase	F1
Tipo ECS	PLN
Identificación ECS	PLANGESTIONRIESGOS
Versión	1.1
Fecha actualización	19/12/08
Estado	Aprobado

## PROYECTO SIABER

### ANEXO 2

#### PLAN DE ACCIÓN Y CONTINGENCIA DE RIESGOS

##### ***A2.1. Riesgo: R01 Cambio de requisitos a medida que avanza el proyecto***

###### ***A2.1.1. Aspectos a considerar***

a) Por que el riesgo es importante:

Como en cualquier proyecto de desarrollo de un producto software, se considera importante que los requisitos se mantengan estables durante todo el proceso de desarrollo. Este aspecto es fundamental para realizar las etapas de análisis, diseño e implementación de manera ordenada y precisa, propendiendo de esta manera al cumplimiento del plan de desarrollo establecido. En tal sentido, se deben adoptar las medidas tendientes a estabilizar los requisitos oportunamente educidos.

b) Que información se necesita para seguir el estado del riesgo:

La información necesaria para mantener este riesgo bajo control serán los siguientes ECS:

- Documento de Estudio de Viabilidad del Sistema.
- Documento de Especificación de Requisitos de Software. En especial:
  - Catálogo de Requisitos.
  - Catálogo de Excepciones.
  - Definición de Tareas.
- Acta de aprobación de requisitos refrendada por autoridad competente

c) Quien es responsable de realizar las actividades de control del riesgo:

El responsable de realizar las actividades de control de este riesgo es el Jefe de Proyecto que cumple tareas de Gestión de Configuración.

d) Que recursos se necesitan para realizar las actividades de control de riesgo:

Para controlar este riesgo no se necesitan recursos económicos pero sí es de fundamental importancia contar con los instrumentos de control que aportan las técnicas de Gestión de Configuración, en especial las mencionadas en el punto b.

###### ***A2.1.2. Plan de Acción***

---

## Anexo 2

Para mantener controlado el riesgo R01 se deberán adoptar las siguientes medidas de prevención y seguimiento:

- A2.1.2.1. Realizar todas las consultas y entrevistas necesarias con clientes y usuarios tendientes a lograr un correcto y completo relevamiento de los problemas y necesidades.
- A2.1.2.2. Analizar con detenimiento los requisitos educidos para comprobar la existencia de requerimientos encubiertos o mimetizados con otros requerimientos.
- A2.1.2.3. Construir prototipos tipo maqueta para lograr que los usuarios y clientes tomen contacto con el producto antes de iniciar la fase de diseño.
- A2.1.2.4. Desarrollar en forma paralela a los ítems anteriores el catálogo de requisitos y de excepciones.
- A2.1.2.5. Una vez que los requisitos estén consolidados, confeccionar y hacer firmar rápidamente el documento de conformidad de requisitos por parte de de la autoridad competente.
- A2.1.2.6. Implementar las líneas de base correspondientes tendiente a asegurar una correcta gestión de configuración del producto en desarrollo.
- A2.1.2.7. Una vez verificado el punto anterior, ejercer un cerrado control de los pedidos de cambios y endurecer el criterio del comité de control de cambios para rechazar pedidos de cambios que puedan esperar a una nueva versión del producto en el contexto del ciclo de vida adoptado (prototipado evolutivo)

### ***A2.1.3. Plan de Contingencia.***

En caso que se verifiquen los siguientes disparadores se adoptarán las medidas indicadas:

A2.1.3.1. Disparador: Requerimiento informal de cambio de requisitos:

Ante un requerimiento informal de cambio de requerimientos recibido por cualquier integrante del equipo de desarrollo se deberá:

- a) Avisar al Jefe de Proyecto quien se encargará de tomar el control del caso llevando adelante las siguientes acciones:
  - Interrogar a quien solicita el cambio si la modificación puede esperar al desarrollo de una nueva versión del sistema.
  - Informar a quien solicita el cambio que su implementación puede poner en riesgo la fecha de finalización del proyecto que ha sido aprobada por el Jefe de la Agencia.

- Hacer un estudio del cambio solicitado determinando los ECS relacionados para ordenar su inmovilización hasta que se verifique o no el requerimiento formal.
- Solicitar a quien formule el pedido que lo haga en forma oficial a través del Jefe de la Agencia.

#### A2.1.3.2. Disparador: Requerimiento formal de cambio de requisitos:

Ante un requerimiento formal de cambio de requerimientos recibido por el equipo de trabajo se deberá:

- Analizar con detenimiento las modificaciones solicitadas determinando los ECS relacionados.
- Ordenar la inmediata inmovilización de los ECS relacionados con los requisitos que deberán ser modificados.
- Evaluar el impacto que la modificación puede tener sobre las metas fijadas para el proyecto.
- Determinar los costos que demandará la implementación de la modificación solicitada.
- Confeccionar un informativo para el Jefe de la Agencia, donde se indique la naturaleza del cambio solicitado, el impacto que el cambio provocará en las metas fijadas y requiriendo se señale el curso de acción a seguir respecto de la modificación de requerimientos.
- Archivar dentro de la documentación del proyecto la respuesta sobre la modificación requerida.
- En caso que sea ordenado el cambio, replanificar el desarrollo del proyecto contemplando el tiempo que insumirá la implementación de la modificación solicitada.
- Implementar el cambio.
- Liberar los ECS relacionados.
- Modificar el Catálogo de Requisitos y la documentación relacionada.

## ***A2.2. Riesgo: R02 Formulación de nuevos requisitos***

### ***A2.2.1. Aspectos a considerar***

a) Por que el riesgo es importante:

Como en cualquier proyecto de desarrollo de un producto software, se considera importante que los requisitos se mantengan estables durante todo el proceso de desarrollo. La aparición de nuevos requisitos podrá tener diferentes impactos sobre el proyecto. Esto se encuentra directamente relacionado con la naturaleza de los nuevos requisitos. Contar con requisitos estables es fundamental para realizar las etapas de análisis, diseño e implementación de manera ordenada y precisa, propendiendo de esta manera al cumplimiento del plan de desarrollo establecido. En tal sentido, se deben adoptar las todas las acciones tendientes a desalentar la incorporación de nuevos requisitos durante el desarrollo del actual prototipo.

---

Anexo 2

b) Que información se necesita para seguir el estado del riesgo:

La información necesaria para mantener este riesgo bajo control serán los siguientes ECS:

- Documento de Estudio de Viabilidad del Sistema
- Documento de Especificación de Requisitos de Software. En especial:
  - Catálogo de Requisitos.
  - Catálogo de Excepciones.
  - Definición de Tareas

c) Quien es responsable de realizar las actividades de control del riesgo:

El responsable de realizar las actividades de control de este riesgo es el Jefe de Proyecto que cumple tareas de Gestión de Configuración.

d) Que recursos se necesitan para realizar las actividades de control de riesgo.

Para controlar este riesgo no se necesitan recursos económicos pero sí es de fundamental importancia contar con una política común para todos los integrantes del equipo de desarrollo que desaliente la incorporación de nuevos requisitos.

### **A2.2.2. Plan de Acción**

Para mantener controlado el riesgo R02 se deberán adoptar las siguientes medidas de prevención y seguimiento:

- A2.2.2.1. Realizar todas las consultas y entrevistas necesarias con clientes y usuarios tendientes a lograr un correcto y completo relevamiento de los problemas y necesidades.
- A2.2.2.2. Analizar con detenimiento los requisitos educidos para comprobar la existencia de requerimientos encubiertos o mimetizados con otros requerimientos.
- A2.2.2.3. Construir prototipos tipo maqueta para lograr que los usuarios y clientes tomen contacto con el producto antes de iniciar la fase de diseño.
- A2.2.2.4. Desarrollar en forma paralela a los ítems anteriores el catálogo de requisitos y de excepciones.
- A2.2.2.5. Una vez que los requisitos estén consolidados, confeccionar y hacer firmar rápidamente el documento de conformidad de requisitos por parte de la autoridad competente.
- A2.2.2.6. Implementar las líneas bases correspondientes tendientes a asegurar una correcta gestión de configuración del producto en desarrollo.

A2.2.2.7. Se deberá explicar a usuarios y clientes que una vez aprobado el documento indicado en A2.2.2.5. ya no se pueden agregar nuevos requisitos al sistema salvo que sea ordenada su implementación en forma expresa por el Jefe de la Agencia.

### **A2.2.3. Plan de Contingencia**

En caso que se verifiquen los siguientes disparadores se adoptarán las medidas indicadas:

A2.2.3.1. Disparador: Preguntas informales sobre funcionalidades no previstas por el sistema:

Ante preguntas realizadas por usuarios o clientes sobre funcionalidades no contempladas por el sistema recibidas por cualquier integrante del equipo de desarrollo se deberá:

- Avisar al Jefe de Proyecto quien se encargará de tomar el control del caso llevando adelante las siguientes acciones:
  - Tomará contacto de forma inmediata con quien tenga la inquietud sobre nuevas funcionalidades no contempladas por el sistema y le explicará las particularidades del ciclo de vida adoptado para el proyecto SIABER. Hará mención de la necesidad de esperar a contar con el primer producto operativo para formular nuevas definiciones.
  - Tomará nota de las inquietudes formuladas para evaluar el impacto que tendría sobre el proyecto su implementación y de qué manera se podrían minimizar los inconvenientes que se producirían en caso que se ordene instrumentarlas.
  - Hará saber a quién haya formulado la consulta que su requerimiento ha sido anotado y que se estudiará la modificación requerida en oportunidad de desarrollar una nueva versión del producto.
  - Si el pedido de incorporación persiste, informar a quien lo solicita que su implementación puede poner en riesgo la fecha de finalización del proyecto que ha sido aprobada por el Jefe de la Agencia.
  - Hacer un estudio del cambio solicitado determinando los ECS relacionados para ordenar su inmovilización hasta que se verifique o no el requerimiento formal.
  - Solicitar a quien formule el pedido que lo haga en forma oficial a través del Jefe de la Agencia

A2.2.3.2. Disparador: Requerimiento formal de nuevas funcionalidades:

Ante un requerimiento formal de agregar nuevas funcionalidades al proyecto recibido por el equipo de desarrollo, se deberá:

- Analizar con detenimiento las modificaciones solicitadas determinando los ECS relacionados.
- Ordenar la inmediata inmovilización de los ECS relacionados con los requisitos que deberán ser modificados.

---

## Anexo 2

- Evaluar el impacto que la modificación puede tener sobre las metas fijadas para el proyecto.
- Determinar los costos que demandará la implementación de la modificación solicitada.
- Confeccionar un informativo para el Jefe de la Agencia, donde se indique la naturaleza de las nuevas funcionalidades requeridas, el impacto que el cambio provocará en las metas fijadas y requiriendo se señale el curso de acción a seguir respecto de la modificación de requerimientos.
- Archivar dentro de la documentación del proyecto la respuesta sobre la modificación requerida.
- En caso que sea ordenada la incorporación de las nuevas funcionalidades, replanificar el desarrollo del proyecto contemplando el tiempo que insumirá la implementación de la modificación solicitada.
- Implementar los requerimientos.
- Liberar los ECS relacionados.
- Modificar el Catálogo de Requisitos y la documentación relacionada.

### **A2.3. Riesgo: R04 Errores en la definición de requisitos**

#### **A2.3.1. Aspectos a considerar**

a) Por que el riesgo es importante:

La especificación de requisitos es factible de ser mal interpretada por los clientes/usuarios y/o desarrolladores que deben instrumentar el sistema. Por tal razón se deben agotar las medidas para evitar errores en la definición de requisitos que se puedan deber a diferencias de percepción de lo que realmente se necesita o se va a implementar. Si este riesgo se verifica podrían generarse graves inconvenientes en el proceso de implementación del sistema. La corrección tanto semántica como sintáctica de requisitos es fundamental para realizar con éxito las etapas de análisis, diseño e implementación de manera ordenada y precisa, propendiendo de esta manera al cumplimiento del plan de desarrollo establecido.

b) Que información se necesita para seguir el estado del riesgo:

La información necesaria para mantener este riesgo bajo control serán los siguientes ECS:

- Documento de Estudio de Viabilidad del Sistema
- Documento de Especificación de Requisitos de Software. En especial:
  - Catálogo de Requisitos.
  - Catálogo de Excepciones.
  - Definición de Tareas

c) Quien es responsable de realizar las actividades de control del riesgo:

El responsable de realizar las actividades de control de este riesgo es el Jefe de Proyecto

d) Que recursos se necesitan para realizar las actividades de control de riesgo:

Para controlar este riesgo no se necesitan recursos económicos pero sí es de fundamental importancia contar con adecuados instrumentos procedimentales que permitan aclarar todos los aspectos y aristas que posee cada requisito.

### **A2.3.2. Plan de Acción**

Para mantener controlado el riesgo R04 se deberán adoptar las siguientes medidas de prevención y seguimiento:

- A2.3.2.1. Realizar todas las consultas y entrevistas necesarias con clientes y usuarios tendientes a lograr un correcto y completo relevamiento de los problemas y necesidades, luego se deberán realizar reuniones de explicación con los desarrolladores, recorriendo los requisitos uno por uno con ayuda del catálogo.
- A2.3.2.2. Cruzar información para corroborar que el producto que se desarrolla cumple todos y cada uno de los requisitos.
- A2.3.2.3. Construir prototipos tipo maqueta para lograr que los usuarios, clientes y desarrolladores conozcan íntimamente el nuevo producto y compartan percepciones acerca del mismo antes de iniciar la fase del diseño definitivo del primer prototipo.
- A2.3.2.4. Una vez que los requisitos estén consolidados, confeccionar y hacer firmar rápidamente el documento de conformidad de requisitos por parte de la autoridad competente.
- A2.3.2.5. Implementar las líneas bases correspondientes tendientes a asegurar una correcta gestión de configuración del producto en desarrollo.

### **A2.3.3. Plan de Contingencia**

En caso que se verifiquen los siguientes disparadores se adoptarán las medidas indicadas:  
Disparador: Confusión en la interpretación funcional de las maquetas desarrolladas:

Ante diferencias de interpretación de las funcionalidades del prototipo en desarrollo se deberá:

- Avisar al Jefe de Proyecto quien se encargará de tomar el control del caso llevando adelante las siguientes acciones:
  - Interrogar a quien posee dudas acerca de las funcionalidades del producto.
  - Realizar una reunión entre usuarios y desarrolladores para constatar cuál es la correcta visión por parte del cliente de la función donde se encontraron diferencias.
  - Inmovilizar los ECS relacionados con la función hasta que se dilucidan las diferencias.

---

Anexo 2

- En caso de necesidad de implementar cambios proceder como R01.

#### **A2.4. Riesgo: R12 Aparición de errores por la reutilización de software preexistente**

##### **A2.4.1. Aspectos a considerar**

- a) Por que el riesgo es importante.

En todos los centros de desarrollo de software se tienden a construir módulos, normalmente de soporte, que después podrán ser reutilizados en otros desarrollos. Esta práctica ayuda a economizar esfuerzos y a hacer más eficiente el proceso de desarrollo. Pero, suele suceder que los módulos preexistentes antes de ser incorporados a un nuevo producto requieran adaptaciones o ajustes para incorporarlos a un nuevo sistema. Estas modificaciones deben hacerse con la suficiente precisión en aras de no introducir problemas que puedan demorar el proyecto.

- b) Que información se necesita para seguir el estado del riesgo:

La información necesaria para mantener este riesgo bajo control será la documentación que apoye la construcción de los módulos a reutilizar y la definición de los requisitos del sistema a desarrollar que satisfará este software preexistente.

- c) Quien es responsable de realizar las actividades de control del riesgo:

El responsable de realizar las actividades de control de este riesgo es el Jefe de Proyecto.

- d) Que recursos se necesitan para realizar las actividades de control de riesgo:

Para controlar este riesgo no se necesitan recursos económicos pero sí es de fundamental importancia contar con los documentos mencionados.

##### **A2.4.2. Plan de Acción**

Para mantener controlado el riesgo R12 se deberán adoptar las siguientes medidas de prevención y seguimiento:

A2.4.2.1. Antes de utilizar software preexistente para implementar funciones del sistema SIABER se deberá analizar detenidamente la documentación de diseño que corresponde a ese componente.

A2.4.2.2. Luego de cumplir lo especificado en el punto anterior se debe estudiar y analizar si el software a reutilizar cumple con las especificaciones de diseño requeridas por el sistema.

A2.4.2.3. Se determinarán también los ajustes y modificaciones necesarios para adaptar el módulo a los requerimientos.

A2.4.2.4. Con esta información el desarrollador a cargo de esta área del sistema procederá a consultar con el Jefe de Proyecto la conveniencia o no de reutilizar el software mencionado.

A2.4.2.5. En caso que se decida reutilizarlo, se deberán implementar los ajustes y a confeccionar la documentación correspondiente tomando como base la documentación del software original.

A2.4.2.6. Si se decide no reutilizarlo por el esfuerzo que implica su adaptación se procederá a devolver la documentación a la carpeta del proyecto donde se encontraba antes de iniciar este proceso.

### **A2.4.3. Plan de Contingencia**

En caso que se verifiquen los siguientes disparadores se adoptarán las medidas indicadas:

Disparador: Aparición de errores durante el proceso de implementación o pruebas.

Ante la aparición de errores durante la etapa de desarrollo o pruebas que puedan ser atribuidas a la utilización de software preexistente se procederá a:

- Informar al Jefe de Proyecto quien se encargará de tomar el control del caso llevando adelante, con la participación del equipo de desarrolladores las siguientes acciones:
  - Aislar el módulo reutilizado y generar módulos de prueba que simulen su funcionamiento en el contexto del sistema SIABER para constatar si efectivamente el software preexistente es el responsable de los errores detectados. En caso que se compruebe esta situación, deberá evaluarse si es conveniente modificar el software reutilizado o desarrollar un nuevo módulo especial para el nuevo sistema.

### **A2.5. Riesgo: R13 Retraso en la implementación del proyecto.**

#### **A2.5.1. Aspectos a considerar**

a) Por que el riesgo es importante.

Para el proyecto SIABER es de fundamental importancia cumplir con el cronograma establecido, pues las fechas previstas han sido consensuadas con la Jefatura de la Agencia. La razón de conformar una agenda tan ajustada es porque esta herramienta informática será utilizada para el año 2009.

b) Que información se necesita para seguir el estado del riesgo:

Para poder seguir el estado del riesgo se debe constatar permanentemente el avance de las tareas, el cumplimiento de los hitos y el tránsito del desarrollo por el camino crítico.

---

Anexo 2

c) Quien es responsable de realizar las actividades de control del riesgo:

El responsable de realizar las actividades de control de este riesgo es el Jefe de Proyecto, pero necesitará el apoyo de los desarrolladores quienes lo deberán tener permanentemente informado de los avances realizados en las tareas de su directa responsabilidad.

d) Que recursos se necesitan para realizar las actividades de control de riesgo:

Para controlar este riesgo se requiere una correcta planificación de tareas y la confección del diagrama Pert del proyecto definiendo las holguras necesarias para absorber las posibles demoras que de manera natural se cumplen en cualquier proceso de desarrollo.

### **A2.5.2. Plan de Acción**

Para mantener controlado el riesgo R13 se deberán adoptar las siguientes medidas de prevención y seguimiento:

- A2.5.2.1. Realizar todas las reuniones y consultas previas para establecer un cronograma que permita confeccionar una agenda realista, definiendo y contemplando márgenes que permitan hacer ajustes menores en la planificación.
- A2.5.2.2. Confeccionar el diagrama Pert del proyecto, estableciendo los acontecimientos y tareas con la suficiente holgura para absorber retardos no deseados.
- A2.5.2.3. Prever máquinas y redes de desarrollo alternativas a las utilizadas por el equipo de trabajo para evitar demoras por fallas de hardware.
- A2.5.2.4. Dictar políticas de resguardo estrictas y redundantes para evitar demoras por ataques informáticos o existencia de virus.
- A2.5.2.5. Requerir que los desarrolladores informen la concreción de las tareas previstas en la planificación.
- A2.5.2.6. Requerir que los desarrolladores informen de manera inmediata cuando aprecien que se puedan producir demoras que excedan los plazos de holgura establecidos para cada acontecimiento.
- A2.5.2.7. En caso que se constaten demoras que excedan la holgura fijada para lograr un acontecimiento se deberán realizar nuevas reuniones con el equipo de trabajo para replanificar las tareas pendientes de tal manera que las holguras fijadas para las tareas aún no iniciadas absorban las demoras que se están generando.

### **A2.5.3. Plan de Contingencia**

En caso que se verifiquen los siguientes disparadores se adoptarán las medidas indicadas:

Disparador: La replanificación de las tareas futuras, disminuyendo holguras, hasta el mínimo razonable, indica que se espera exceder la fecha prevista de finalización del proyecto.

Ante esta situación se deberá:

- Analizar la posibilidad de incrementar el horario de trabajo del personal del equipo de desarrollo mediante el pago de horas extraordinarias, si se cuenta con partidas que contemplen estas erogaciones.
- Si no se cuenta con partida para solventar lo expresado en el párrafo anterior, requerir una partida especial al Jefe de la Agencia.
- Si no se puede contar con partidas especiales, proponer al personal de desarrollo trabajar en horario extendido a cambio de compensaciones con días no laborables luego de que se finalice el proceso de desarrollo.
- Analizar si existen módulos independientes (habitualmente de soporte) o documentación (p/ej manuales del usuario) que pueden ser desarrollados por personal externo al equipo de desarrollo asignado al proyecto SIABER.

Disparador: Fallas en el hardware de desarrollo:

Ante una falla en las máquinas o redes de desarrollo se deberá:

- Recrear el entorno de desarrollo en las máquinas o redes de reserva reconfigurándolas como las utilizadas hasta ese momento.
- Trasladar el software ya desarrollado a las máquinas de reserva.
- Continuar con el desarrollo tal cual lo previsto.

Disparador: Ataque informático o existencia de virus comprobadas en las máquinas o redes de desarrollo.

Ante la comprobación de existencia de virus o ataques informáticos sobre el producto en desarrollo se deberá:

- Correr en las estaciones de trabajo el antivirus con el que normalmente trabaja el equipo de desarrollo.
- Si se producen pérdidas de información proceder a restablecer los archivos de las copias de resguardo previstas a tal efecto.
- Si se producen ataques informáticos sobre el producto, proceder a aislar la red de desarrollo del entorno general y, en caso que se hayan dañado archivos, restaurarlos de las copias de respaldo previstas a tal efecto.

## ***A2.6. Riesgo: R15 Deficiencias relacionadas con el personal.***

### ***A2.6.1. Aspectos a considerar***

a) Por que el riesgo es importante:

Este riesgo es importante, pues el desarrollo de un producto software se lleva adelante exclusivamente sobre la base de la inteligencia y pericia del personal de programadores y

---

Anexo 2

analistas asignados. La cantidad de personal involucrado en el proyecto es muy reducida. En tal sentido, una baja de alguno de los integrantes de este equipo humano puede ocasionar graves perjuicios en el desarrollo.

b) Que información se necesita para seguir el estado del riesgo.

- Estado de ánimo del personal involucrado en el proyecto.
- Estado físico del personal involucrado.
- Condiciones de trabajo del personal involucrado
- Inquietudes del personal involucrado.

c) Quien es responsable de realizar las actividades de control del riesgo:

El responsable de realizar las actividades de control de este riesgo es el Jefe de Proyecto.

d) Que recursos se necesitan para realizar las actividades de control de riesgo:

Para controlar este riesgo puede ser necesario contar con recursos económicos para incentivar al personal afectado al desarrollo, como así también recursos humanos que puedan suplir al personal que por cualquier razón se aparte del proyecto.

### **A2.6.2. Plan de Acción**

Para mantener controlado el riesgo R015 se deberán adoptar las siguientes medidas de prevención y seguimiento:

A2.6.2.1. Mantener permanente contacto con los desarrolladores para detectar de manera temprana cualquier indicio de descontento que pueda provocar bajo rendimiento o alejamiento del personal afectado al proyecto.

A2.6.2.2. Ejercer un adecuado liderazgo del grupo humano para evitar que se produzcan desavenencias o disputas entre el personal del proyecto, lo que provocará que el equipo pierda sinergia.

A2.6.2.3. Designar un “grupo de apoyo” de dos programadores junior de la división mantenimiento de sistemas para que se vayan capacitando en la filosofía del proyecto, pudiendo, de esa manera, ir tomando contacto temprano con el nuevo software con vistas a la futura etapa de mantenimiento y, al mismo tiempo, observar las tareas en curso para convertirse, si resultara necesario, en relevo natural de los integrantes del equipo de desarrollo si surge algún problema.

A2.6.2.4. Exigir a los desarrolladores una completa documentación de los productos que se vayan implementando, de tal manera de poder producir los reemplazos necesarios con el menor impacto posible con personal del grupo de apoyo.

### **A2.6.3. Plan de Contingencia**

En caso que se verifiquen los siguientes disparadores se adoptarán las medidas indicadas:

Disparador: Deserción de personal de desarrolladores afectados al proyecto:

Ante una renuncia, pedido de alejamiento o enfermedad de algún integrante del equipo de trabajo se deberá:

- Si se trata de una renuncia o pedido de alejamiento, se intentará disuadir al desarrollador ofreciendo mejores condiciones de trabajo.
- Si se dispone de un preaviso prudencial respecto al alejamiento, el personal que solicitó el cese de sus funciones deberá transferir todo su trabajo al integrante del grupo de apoyo que se encontraba trabajando con él. El Jefe de Proyecto deberá verificar la transferencia de responsabilidades y trabajo. Deberá comunicarse la novedad al equipo de desarrollo
- Si no se dispone de preaviso el Jefe de Proyecto deberá requerir a la división mantenimiento de sistemas que el programador junior del equipo de apoyo que estaba trabajando con el personal que debe alejarse del proyecto tome sus funciones en forma efectiva. También deberá comunicarse la novedad al equipo de desarrollo.

### ***A2.7. Riesgo: R06 Cambio de clientes/ usuarios a medida que avanza el proyecto.***

#### ***A2.7.1. Aspectos a considerar***

a) Por que el riesgo es importante:

El cambio de clientes es una de las más graves circunstancias por las que puede pasar un proyecto de desarrollo de software porque ello puede implicar una variación trascendental de requisitos, la circunstancia de cambio de clientes es propia de cualquier estructura organizacional. Por tal razón sólo se pueden tomar medidas para suavizar el impacto que esta circunstancia acarreará. Por estas razones se deben adoptar todas las medidas tendientes a estabilizar rápidamente los requisitos oportunamente educidos mediante documentos de aprobación firmados por la autoridad competente.

b) Que información se necesita para seguir el estado del riesgo.

Estar al tanto de las conversaciones informales en las cuales habitualmente se ventila la posibilidad de traslado de los clientes relacionados con el sistema.

c) Quien es responsable de realizar las actividades de control del riesgo.

El responsable de realizar las actividades de control de este riesgo es el Jefe de Proyecto.

d) Que recursos se necesitan para realizar las actividades de control de riesgo:

---

Anexo 2

Para realizar un adecuado control de este riesgo se debe estar al tanto de la información que circula respecto a movimientos de personal.

### **A2.7.2. Plan de Acción**

Para mantener controlado el riesgo R06 se deberán adoptar las siguientes medidas de prevención:

- A2.7.2.1. Una vez relevados todos los requisitos y producidos los ECS correspondientes, se deberán confeccionar los respectivos documentos de aprobación, los que deberán ser refrendados por las autoridades actuales.
- A2.7.2.2. Se deberán preparar exposiciones explicativas de la filosofía del sistema así como de sus particularidades de implementación para presentarlas a las nuevas autoridades si se producen relevos. Las exposiciones deben ser realizadas cuanto antes, de tal manera de explicar la problemática a los nuevos clientes antes que se formen un panorama propio de los problemas existentes.
- A2.7.2.3. Luego de la exposición no se deberá pedir que se refrenden los requisitos sino que se seguirá con la aprobación previa.

### **A2.7.3. Plan de Contingencia**

En caso que se verifiquen los siguientes disparadores se adoptarán las medidas indicadas:

Disparador: Rumor de que se producirán cambios de clientes:

Ante un rumor de cambio de autoridades relacionadas con el proyecto se deberá:

- Avisar al Jefe de Proyecto quien se encargará de tomar el control del caso llevando adelante las siguientes acciones:
  - Verificar si quedan aprobaciones pendientes por parte de autoridades actuales. Si es así se deberán extremar las medidas para que las mismas firmen la conformidad de manera inmediata.

Disparador: Reemplazo efectivo de un cliente.

Ante un reemplazo efectivo de un cliente se deberá:

- Hacer cumplir lo previsto en A2.7.3.1. antes que el cliente se ausente.
- Preparar las exposiciones mencionadas y solicitar un período de tiempo para exponer el proyecto con la mayor urgencia posible.





# PROYECTO SIABER

## Anexo 3

### Control de la Configuración y Registro de Instalaciones

Información de control de la Configuración	
Proyecto	SIABER
Línea de Base	L1
Fase	F1
Tipo ECS	DOC
Identificación ECS	GESTIONCONFIGURACION
Versión	1.1
Fecha actualización	19/12/08
Estado	Aprobado

## PROYECTO SIABER

### ANEXO 3

#### CONTROL DE LA CONFIGURACIÓN Y REGISTRO DE INSTALACIONES

##### *A3.1. Elementos de Configuración de Software*

ECS	VERSIÓN	ULTIMA MODIFICACION	ESTADO
SIABER – L1 – F1 – DOC – PLANSISTEMASINFORMACION	1.1	19/12/08	Aprobado
SIABER – L1 – F1 – DOC – ESTUDIOVIABILIDAD	1.1	19/12/08	Aprobado
SIABER – L1 – F1 – DOC – SESIONESREQUISITOS	1.1	19/12/08	Aprobado
SIABER – L1 – F1 – PLN – PLANGESTIONRIESGOS	1.1	19/12/08	Aprobado
SIABER – L1 – F1 – PLN – PLANDESISTEMA	1.1	19/12/08	Aprobado
SIABER – L1 – F1 – PLN – PLANGESTIONCONFIGURACION	1.1	19/12/08	Aprobado
SIABER – L1 – F1 – DOC – GESTIONCONFIGURACION	1.1	19/12/08	Aprobado
SIABER – L1 – F2 – DOC – ESPECIFICACIONREQUISITOS	1.1	19/12/08	Aprobado
SIABER – L1 – F2 – DOC – ANALISISDELSISTEMA	1.1	19/12/08	Aprobado
SIABER – L1 – F1 – PLN – PLANDEPRUEBAS	1.1	19/12/08	Aprobado
SIABER – L2 – F3 – DOC – DISEÑODELSISTEMA	1.1	19/12/08	Aprobado

Anexo 3

SIABER – L2 – F3 – PLN – PLANIMPLANTACION	1.1	19/12/08	Aprobado
SIABER – L2 – F3 – BDD – TABLASSIABER	1.1	19/12/08	Aprobado
SIABER – L1 – F2 –DOC – DICCIONARIODATOS	1.1	19/12/08	Aprobado
SIABER – L3 – F4 – DOC – CONSTRUCCIONDELSISTEMA	1.1	19/12/08	Aprobado
SIABER – L3 – F4 – MAN – MANUALSISTEMA	1.1	19/12/08	Aprobado
SIABER – L3 – F4 – COD – CODIGOFUENTE	1.1	19/12/08	Aprobado
SIABER – L3 – F4 – PRG – INSTALACION	1.1	19/12/08	Aprobado
SIABER – L1 – F1 – PLN – PLANDEPRUEBASSISTEMA	1.1	19/12/08	Aprobado

Tabla A3.1.: Elementos de Configuración de Software

**A3.2. Control de Instalaciones**

ECS	VERSIÓN	ULTIMA MODIFICACION	INSTALADO
SIABER – SISTEMA	1.1	19/12/08	Agencia Nacional SAR

Tabla A3.2.: Control de Instalaciones

# PROYECTO SIABER

## Anexo 4

### Glosario de términos

## PROYECTO SIABER

### ANEXO 4

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Agencia:** Término empleado para identificar a la Agencia Nacional de Búsqueda y Rescate Marítimo, Fluvial y Lacustre, que tiene como tarea principal de la administrar los medios que permitan prevenir y auxiliar a las embarcaciones cuyas tripulaciones se encuentren en riesgo de vida dentro de la zona de responsabilidad asignada por la Organización Marítima Internacional .

**Plataforma:** Buque o embarcación de cierto porte que posee instalados diferentes tipos de equipos de radar cuya señal es sensada por las estaciones de sensado.

**Estación de sensado:** Instalación subordinada a la Agencia Nacional SAR, ubicada en puntos próximos a la costa, cuya misión principal es la de captar, con sus equipos emplazados, señales de radar a fin de ser analizadas por personal de la Agencia.

**Equipo de sensado:** Son equipos electrónicos destinados a obtener información sobre la energía electromagnética de emisiones de no comunicaciones (especialmente las de Radares).

**Cursos:** Grupo de asignaturas con una curricula determinada organizada para brindar una capacitación especial al personal asignado a las estaciones de sensado y cuyo cumplimiento permite determinar el grado de preparación que en general tienen estas ultimas para cumplir eficazmente su tarea.

**Bandera:** Característica que debe tener toda embarcación a los fines de determinar con que reglas de trabajo de que país se maneja su actividad comercial.

**Datos medidos de estaciones:** Listado de valores de parámetros medidos por las estaciones de sensado.

**Datos teóricos de radares:** Información de las características teóricas dadas por el fabricante de un equipo radar o extraídas de otras fuentes de información, relacionadas con una plataforma en la cual están instalados.

**Frecuencia de trabajo (FRQ):** Valor máximo y mínimo que representa la frecuencia portadora que emite el magnetrón del radar. Posee diferentes valores que van de los cientos a los miles de megahertz (entre los 100 a los 30.000 Mhz). Cada banda de frecuencia tiene comportamientos especiales y diferentes al resto.

**Frecuencia de Repetición de Pulsos (PRF):** Es la cantidad máxima y mínima de pulsos por segundo que emite el radar. Esta característica determina el máximo alcance teórico de un radar.

**Ancho de Pulso (PW):** Es el tiempo de duración máximo o mínimo de cada pulso medido en microsegundos. Este parámetro determina el grado de discriminación en distancia del radar,

(capacidad de discriminar como tales, dos blancos en el mismo azimut y muy poco separados en distancia). El ancho de pulso afecta también el alcance máximo del radar.

**Tipo de Barrido de Antena (SCANTYPE):** Es el proceso de búsqueda en el espacio mediante movimiento de la antena o rotación electrónica de lóbulo, se llama barrido de antena. El tipo de barrido de antena que utilice un determinado radar dependerá del volumen de espacio sobre el que se quiera buscar blancos, la forma del lóbulo de irradiación, y los requerimientos de precisión en azimut.

**Velocidad de Rotación (SCP):** Es la velocidad mínima y máxima de rotación de la antena de un radar. Provee un parámetro más para la determinación del propósito de un radar y su identificación.

**Intervalo entre Pulsos (PRI):** Es el intervalo máximo o mínimo de tiempo entre la iniciación de dos pulsos consecutivos. El PRI es el recíproco matemático de la FRP, y puede ser medido con precisión en las pantallas de análisis calibradas al efecto.

**Banda:** Intervalo de frecuencias de trabajo del espectro electromagnético entre dos límites determinados que emplean distintos equipos electrónicos con funciones determinadas.

**Jitter:** Capacidad de realizar una variación de intervalo entre pulsos.

**Agilidad:** Capacidad de cambio de frecuencia de trabajo.

**Propósito del radar:** Función para la cual ha sido diseñado un equipo radar.

**Fuente de información:** Para los datos medidos será la estación de sensado que fue responsable de realizar y asentar las mediciones en la planilla correspondiente.

**Tipo:** En plataformas es la clase de embarcación a que se hace referencia. Ej.: portacontenedor, pesquero, carguero, etc.

**Curso Básico para equipos de No Comunicaciones:** Curso de capacitación implementado por la Agencia Nacional SAR, cuyo objetivo es el de formar operadores para el empleo básicos de los equipos de sensado de señales radar.

**Curso Avanzado en Comunicaciones:** Curso de capacitación implementado por la Agencia Nacional SAR, cuyo objetivo es el de formar supervisores y Jefes de estaciones de sensado.

**Curso de encriptado de las Comunicaciones:** Curso de capacitación implementado por la Agencia Nacional SAR, cuyo objetivo es el de formar a los operadores de las estaciones de sensado en la técnica de encriptación de las comunicaciones.

# PROYECTO SIABER

## Anexo 5

### Datos de carga para pruebas de Sistema

Información de control de la Configuración	
Proyecto	SIABER
Línea de Base	L1
Fase	F1
Tipo ECS	PLN
Identificación ECS	PLANDEPRUEBASSISTEMA
Versión	1.1
Fecha actualización	19/12/08
Estado	Aprobado

## PROYECTO SIABER

### ANEXO 5

#### DATOS DE CARGA PARA PRUEBAS DE SISTEMA

##### A5.1. Consideraciones Previas

En el presente Anexo se detallarán dos casos de prueba para comprobar el funcionamiento general del Sistema, en particular de sus módulos Validación y Transformación, que son los más importantes, calculándose luego manualmente los valores que el Sistema debería entregar al operador realizando finalmente las comparaciones entre los valores que debería entregar y lo que realmente entrega el Sistema.

##### A5.2. Caso de prueba CPS001

###### Objetivo:

Comprobar que el sistema presenta satisfactoriamente los datos resultantes de la comparación entre los datos medidos y teóricos.

###### Precondiciones:

###### 1. Tablas Vacías:

- Datos Teóricos de radares
- Datos medidos de estaciones

###### 2. No se deben encontrar en ejecución otros programas en segundo plano.

###### Entradas:

- Medio de almacenamiento conteniendo la siguiente información de parámetros de señales radar de una estación de sensado determinada.

FRQMIN	FRQMAX	PRFMIN	PRFMAX	PWMIN	PWMAX	SCPMIN	SCPMAX	FECHA DE CARGA	ESTACION
9380	9390	1666	1667	0,8	0,89	0,24	0,93		CBES
9385	9385	1136	1260	0,55	0,57	2,4	2,6		CBES
9385	9390	1000	1001	1,01	1,67	4,28	8,56		CBES
9380	9410	537	557	0,22	0,22	2,39	2,39		CBES
2715	2865	4424	4424	64,22	72,20	4,25	4,29		CBES
2735	2740	0,739	0,946	58,06	58,06	4,28	12,87		CBES

Tabla A5.1.: Información de parámetros de señales de una estación de sensado

Anexo 5

- Datos teóricos de radares de buques de bandera brasileña siguientes sacados de manuales del fabricante.

Nroident	Elintfaa teorico	Nombre teorico	Marca teorico	Modelo teorico	Proposito teorico	Categoria teorico
300		FURUNO 1942	FURUNO		NA	S
300		FORUNO 1942	FORUNO		NA	S
300		FORUNO 1942	FORUNO		NA	S
301		RAN-20S	SELENIA		SS	S
301		RAN-20S	SELENIA		SS	S
302		RTN-30X	SELENIA		FC	S
302		RTN-30X	SELENIA		FC	S
303		AWS2	PLESSEY		TA	S
303		AWS2	PLESSEY		TA	S
304		RTN-10X	SELENIA		FC	S
305		ZW-06	SIGNAAL		SS	S
305		ZW-06	SIGNAAL		SS	S
306		SCANTER 1000			NA	S
306		SCANTER 1000			NA	S
307		TYPE 911	MARCONI		FC	S
307		TYPE 911	MARCONI		FC	S
307		TYPE 911	MARCONI		FC	S

Plataforma teorico	Banda teorico	Agilidad teorico	Frqmin teorico	Frqmax teorico	Jitter teorico	Prfmin teorico	Prfmax teorico
FCN	I	F	8600	9500	F	550	650
FCN	I	F	8600	9500	T	1100	1400
FCN	I	F	8600	9500	F	2000	2200
FCN	E/F		2700	3100	F	300	450
FCN	E/F		2421	3421		531	924
FCN	I	T	8600	9600	T	1250	1350
FCN	I	T	8600	9600		1620	1750
FCI	E/F	T	2700	3100	T	370	390
FCI	E/F	T	2700	3100	T	750	770
FCI	I	T	8600	9400	T	1450	1550
FCI	I	F	8600	9500	F	1450	1550
FCI	I	F	8600	9500	F	3300	3500
FCI	I	F	9310	9430	F	500	1000
FCI	I	F	9310	9430	F	1300	3000
FCR	I	T	8600	8850	T	93	105
FCR	I	T	8600	8850	T	5643	6237
FCR		T	16330	16670	T	10700	26750

Anexo 5

Primin teorico	Primax teorico	Pwmin teorico	Pwmax teorico	Scantype teorico	Scpmin teorico	Scpmax teorico	Fuente informacion teorico
0	0	0,6	1	S	2,5	2,6	Agencia
0	0	0,25	0,45	S	0,24	0,26	Agencia
0	0	0,1	0,19	S	0,24	0,26	Agencia
0	0	1,2	1,8	S	3,75	4,25	Agencia
0	0	0,225	11,495	S	5,175	17,875	Agencia
0	0	0,35	0,44	S	0	0	Agencia
0	0	0,65	0,75	H	0	0	Agencia
0	0	0,3	0,35	S	5,5	6,5	Agencia
0	0	1,2	1,7	S	11	13	Agencia
0	0	0,45	0,55	U	2,4	2,6	Agencia
0	0	0,55	0,65	S	4,4	2,6	Agencia
0	0	0,055	6,49	S	2,4	2,6	Agencia
0	0	0,45	0,55	S	2,4	2,6	Agencia
0	0	0,13	0,17	S	2,4	2,6	Agencia
0	0	0,15	0,25	S	0	0	Agencia
0	0	0,37	0,63	S	0	0	Agencia
0	0	0,75	1,87	S	0	0	Agencia

Fecha carga informacion teorico	Obsv teorico	Año teorico	Bandera teórico
17/07/2008			BRASIL
18/07/2008			BRASIL
18/07/2008			BRASIL
17/07/2008			BRASIL

Tabla A5.2.: Datos teóricos de radares de buques

### A5.3. Caso de prueba CPS002

Anexo 5

Objetivo:

Comprobar que el sistema transforma correctamente los resultados de la comparación en un archivo .bin para ser leído por los equipos de sensado de una estación determinada.

Precondiciones:

1. Comparación entre datos medidos y teóricos realizada.
2. No se deben encontrar en ejecución otros programas en segundo plano:

Entradas:

Tabla de resultados de la comparación con los siguientes datos:

Nroident	Elintfaa resultado	Nombre resultado	Marca resultado	Modelo resultado	Propósito resultado	Categoría resultado
300		FORUNO 1942	FORUNO		NA	S
302		RTN-30X	SELENIA		FC	S

Platafma resultado	Banda resultado	Agilidad resultado	Frqmin resultado	Frqmax resultado	Jitter resultado	Prfmin resultado	Prfmax resultado
FCN	I	F	8600	9500	T	1090	1410
FCN	I	T	8570	9630		1620	1780

Primin resultado	Primax resultado	Pwmin resultado	Pwmax resultado	Scantype resultado	Scpmin resultado	Scpmax resultado	Frqmed resultado	Varfrq resultado
0	0	0,25	10,4	S	0,24	10,26	9050	450
0	0	0,65	30,75	H	0	30	9100	530

Primed resultado	Varpri resultado	Pwmed resultado	Varpw resultado	Scpmed resultado	Varscp resultado	Origen resultado	Fecha resultado	Obsv resultado	Año	Bandera resultado
	0	5,32	5,0775	5,25	5,01	Agencia	18/07/08			BRASIL
	0	15,7	15,05	15	15	Agencia	17/07/08			BRASIL

*Tabla A5.3.: Resultados de la comparación*

# PROYECTO SIABER

## Anexo 6

### Diccionario de Datos

Información de control de la Configuración	
Proyecto	SIABER
Línea de Base	L1
Fase	F2
Tipo ECS	DOC
Identificación ECS	DICCIONARIODATOS
Versión	1.1
Fecha actualización	19/12/08
Estado	Aprobado

## PROYECTO SIABER

### ANEXO 6

#### DICCIONARIO DE DATOS

##### *A6.1. Entidad Datos teóricos de radares*

DATO	DESCRIPCIÓN	RESTRICCIÓN	OBSERVACIONES
ID	Nº identificación de la fila	Numero	Entero: Clave - Univoco
Nroident	Nro. de identificación del radar, interno de la Agencia, asociado a una Plataforma	Numero	Entero > 100
Nombre teórico	Nomenclatura del radar	Grupo de caracteres	Char 50
Marca teórico	Marca del radar	Grupo de caracteres	Char 50
Modelo teórico	Modelo del radar	Grupo de caracteres	Char 50
Propósito teórico	Propósito del radar	Grupo de caracteres	Char 50
Categoría teórico	Categoría del radar	Grupo de caracteres	Char 50
Plataforma teórico	Abreviatura de la plataforma donde esta instalado el radar	Grupo de caracteres	Char 50
Banda teórico	Banda del espectro electromagnético donde trabaja la frecuencia portadora del radar	Grupo de caracteres	Char 1
Agilidad teórico	Capacidad de salto de frecuencia automático	Dato booleano	
Frqmin teórico	Frecuencia de trabajo mínima del radar	Numero	Doble
Frqmax teórico	Frecuencia de trabajo máxima del radar	Numero	Doble
Jitter teórico	Capacidad de realizar una variación de intervalo entre pulsos	Dato booleano	
Prfmin teórico	Cantidad de pulsos mínimo por segundo que emite el radar	Numero	Doble
Prfmax teórico	Cantidad de pulsos máximo por segundo que	Numero	Doble

Anexo 6

	emite el radar		
Primin teórico	Intervalo entre pulsos mínimo	Numero	Doble
Primax teórico	Intervalo entre pulsos máximo	Numero	Doble
Pwmin teórico	Tiempo mínimo de duración de un pulso	Numero	Doble
Pwmax teórico	Tiempo máximo de duración de un pulso	Numero	Doble
Scantype teórico	Tipo de barrido de antena radar	Grupo de caracteres	Char 1
Scpmin teórico	Velocidad de rotación de antena mínima	Numero	Doble
Scpmax teórico	Velocidad de rotación de antena máxima	Numero	Doble
Fuente informacion teórico	Fuente/s de donde sale toda esta informacion	Grupo de caracteres	Char 255
Fecha carga informacion teórico	Fecha en que el personal de la Agencia Carga de informacion	Fecha	Fecha corta
Obsv teórico	Observaciones a los datos cargados	Grupo de caracteres	Char 255
Año teórico	Año de carga de la informacion	Numero	Entre 1990 y 2020
Bandera teórico	Bandera a la que pertenece la plataforma	Grupo de caracteres	Char 50

**A6.2. Entidad Datos\_medidos\_de\_estaciones**

DATO	DESCRIPCIÓN	RESTRICCIÓN	OBSERVACIONES
ID	Nº identificación de la fila	Numero	Entero: Clave - Univoco
Frqmin	Frecuencia de trabajo mínima del radar medida	Numero	Doble
Frqmax	Frecuencia de trabajo máxima del radar medido	Numero	Doble
Prfmin	Cantidad de pulsos mínimo medido por segundo que emite el radar	Numero	Doble
Prfmax	Cantidad de pulsos máximo medido por segundo que emite el radar	Numero	Doble
Pwmin	Tiempo mínimo de duración de un pulso	Numero	Doble

Anexo 6

	medido		
Pwmax	Tiempo máximo de duración de un pulso medido	Numero	Doble
Scpmin	Velocidad de rotación de antena mínima medida	Numero	Doble
Scpmax	Velocidad de rotación de antena máxima medida	Numero	Doble
Estación de sensado	Estación de sensado de donde proviene la infamación	Grupo de caracteres	Char 255
Fecha carga informacion teórico	Fecha en que el personal de la Agencia Carga de informacion	Fecha	Fecha corta

**A6.3. Entidad Tabla\_resultados**

DATO	DESCRIPCIÓN	RESTRICCIÓN	OBSERVACIONES
ID	Nº identificación de la fila	Numero	Entero: Clave - Univoco
Nroident resultado	Nro. de identificación del radar, interno de la Agencia, asociado a una Plataforma resultante de la comparación	Numero	Entero > 100
Nombre resultado	Nomenclatura del radar resultante de la comparación	Grupo de caracteres	Char 50
Marca resultado	Marca del radar resultante de la comparación	Grupo de caracteres	Char 50
Modelo resultado	Modelo del radar resultante de la comparación	Grupo de caracteres	Char 50
Propósito resultado	Propósito del radar resultante de la comparación	Grupo de caracteres	Char 50
Categoría resultado	Categoría del radar resultante de la comparación	Grupo de caracteres	Char 50
Plataforma resultado	Abreviatura de la plataforma donde esta instalado el radar resultante de la comparación	Grupo de caracteres	Char 50
Banda resultado	Banda del espectro	Grupo de caracteres	Char 1

Anexo 6

	electromagnético donde trabaja la frecuencia portadora del radar resultante de la comparación		
Agilidad resultado	Capacidad de salto de frecuencia automático resultante de la comparación	Dato booleano	
Frqmin resultado	Frecuencia de trabajo mínima del radar resultante de la comparación	Numero	Doble
Frqmax resultado	Frecuencia de trabajo máxima del radar resultante de la comparación	Numero	Doble
Jitter resultado	Capacidad de realizar una variación de intervalo entre pulsos resultante de la comparación	Dato booleano	
Prfmin resultado	Cantidad de pulsos mínimo por segundo que emite el radar resultante de la comparación	Numero	Doble
Prfmax resultado	Cantidad de pulsos máximo por segundo que emite el radar resultante de la comparación	Numero	Doble
Primin resultado	Intervalo entre pulsos mínimo resultante de la comparación	Numero	Doble
Primax resultado	Intervalo entre pulsos máximo resultante de la comparación	Numero	Doble
Pwmin resultado	Tiempo mínimo de duración de un pulso resultante de la comparación	Numero	Doble
Pwmax resultado	Tiempo máximo de duración de un pulso resultante de la comparación	Numero	Doble
Scantype resultado	Tipo de barrido de antena radar resultante de la comparación	Grupo de caracteres	Char 1

Anexo 6

Scpmin resultado	Velocidad de rotación de antena mínima resultante de la comparación	Numero	Doble
Scpmax resultado	Velocidad de rotación de antena máxima resultante de la comparación	Numero	Doble
Frqmed resultado	Media de Frecuencia de trabajo	Numero	Doble
Varfrq resultado	Varianza de Frecuencia de trabajo	Numero	Doble
Prfmed resultado	Media de cantidad de pulsos	Numero	Doble
Varprf resultado	Varianza de cantidad de pulsos	Numero	Doble
Primed resultado	Media de Intervalo de pulsos	Numero	Doble
Varpri resultado	Varianza de Intervalo de pulsos	Numero	Doble
Pwmed resultado	Media de tiempo de duracion de pulso	Numero	Doble
Varpw	Varianza de tiempo de duracion de pulso	Numero	Doble
Scpmed resultado	Media de velocidad de rotación de antena	Numero	Doble
Varscp resultado	Varianza de velocidad de rotación de antena	Numero	Doble
Fuente informacion resultado	Fuente/s de donde sale toda esta informacion resultante de la comparación	Grupo de caracteres	Char 255
Fecha carga informacion resultado	Fecha en que el personal de la Agencia Carga de informacion resultante de la comparación	Fecha	Fecha corta
Obsv resultado	Observaciones a los datos cargados resultante de la comparación	Grupo de caracteres	Char 255
Año resultado	Año de carga de la informacion resultante de la comparación	Numero	Entre 1990 y 2020
Bandera resultado	Bandera a la que pertenece la plataforma resultante de la comparación	Grupo de caracteres	Char 50

Anexo 6

ID Teórico	Clave de la tabla Datos_teoricos_de_radares	Numero	Entero
ID Medido	Clave de la tabla Datos_medicos_de_estaciones	Numero	Entero

#### A6.4. Entidad Personal\_estaciones

DATO	DESCRIPCIÓN	RESTRICCIÓN	OBSERVACIONES
DNI	Numero de documento nacional de identidad	Numero	Entero: Clave - Univoco > 1000000
Nombre y Apellido	Nombre de la persona	Grupo caracteres	Char 50
Cargo	Función que ocupa dentro de la estación	Grupo caracteres	Char 50
Titulo	Capacitación profesional no especifica de la organizacion que posee	Grupo caracteres	Char 50
Veterania en la estación	Cantidad de años trabajando en la estación	Numero	Entero
Estación a la que pertenece	Abreviatura del nombre de la estación	Grupo de caracteres	Char 4

#### A6.5. Entidad Cursos

DATO	DESCRIPCIÓN	RESTRICCIÓN	OBSERVACIONES
Código de curso	Nombre código asignado al curso en cuestión	Grupo de caracteres	Char 4 Clave - Univoco
Nombre del curso	Denominación oficial del curso	Grupo de caracteres	Char 50
Propósito	Objetivo del curso	Grupo de caracteres	Char 255

#### A6.6. Entidad Plataformas

DATO	DESCRIPCIÓN	RESTRICCIÓN	OBSERVACIONES
Abreviatura	Abreviatura oficial asignada a la plataforma	Grupo de caracteres	Char 5 Clave - Univoco
Nombre de la Plataforma	Nombre completo de la plataforma	Grupo de caracteres	Char 50
Tipo	Tipo de Plataforma de que se trata	Grupo de caracteres	Char 50
Subtipo	Subtipo de Plataforma	Grupo de caracteres	Char 50

	de que se trata		
Armador	Nombre del dueño o empresa propietaria de la plataforma	Grupo de caracteres	Char 50
Foto	Fotografía de la plataforma	Objeto OLE	

### **A6.7. Entidad Estaciones\_sensado**

DATO	DESCRIPCIÓN	RESTRICCIÓN	OBSERVACIONES
Abreviatura	Abreviatura oficial asignada a la estación de sensado	Grupo de caracteres	Char 5 Clave - Univoco
Nombre	Nombre Oficial de la Estación de sensado	Grupo de caracteres	Char 50
Ubicación	Lugar geográfico de ubicación de la estación	Grupo de caracteres	Char 50

### **A6.8. Entidad Equipos\_sensado**

DATO	DESCRIPCIÓN	RESTRICCIÓN	OBSERVACIONES
Nombre	Nomenclatura del equipo	Grupo de caracteres	Char 50 Clave - Univoco
Marca	Marca de equipo	Grupo de caracteres	Char 50 Clave - Univoco
Modelo	Modelo del equipo	Grupo de caracteres	Char 50
En Servicio	Si esta o no en servicio	Dato Booleano	
Novedad detectada	Descripción de la novedad detectada en su funcionamiento	Grupo de caracteres	Char 255
Enviado a recorrida	Si el equipo ya fue o no enviado a reparación	Dato Booleano	
Fecha de enviado a recorrida	Fecha en la cual fue enviado a reparar	Fecha	Fecha corta
Estación donde esta ubicado	Abreviatura de la estación donde el equipo esta instalado	Grupo de caracteres	Char 5
Foto	Fotografía del equipo	Objeto OLE	

### **A6.9. Entidad Registro\_Cursos**

---

Anexo 6

DATO	DESCRIPCIÓN	RESTRICCIÓN	OBSERVACIONES
Curso	Código del curso que se va a registrar	Grupo de caracteres	Char 4 Clave - Univoco
DNI	Numero de documento de la persona que realizo el curso	Numero	Entero Clave - Univoco
Aprobado	Si el curso fue o no aprobado por la persona en cuestión	Dato Booleano	
Fecha Aprobado	Fecha en la cual la persona aprobó el curso	Fecha	Fecha corta

# PROYECTO SIABER

## Anexo 7

### Plan de sistema

Información de control de la Configuración	
Proyecto	SIABER
Línea de Base	L1
Fase	F1
Tipo ECS	PLN
Identificación ECS	PLANDESISTEMA
Versión	1.1
Fecha actualización	19/12/08
Estado	Aprobado

Nombre de la tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombre de los recursos
<b>-- PSI: Plan de Sistemas de Información. Inicio</b>	<b>7 días</b>	<b>20/08/2008</b>	<b>28/08/2008</b>	<b>Jefe Proyecto + Cliente</b>
PSI 1 Inicio del Plan de Sistemas de Información.	6 días	20/08/2008	27/08/2008	Jefe Proyecto + Cliente
PSI 2 Definición y organización del PSI.	1 día	20/08/2008	20/08/2008	Jefe Proyecto + Cliente
PSI 3 Estudio de la información relevante.	1 día	21/08/2008	21/08/2008	Jefe Proyecto + Cliente
PSI 4 Identificación de requisitos.	1 día	22/08/2008	22/08/2008	Jefe Proyecto + Cliente
PSI 5 Estudio de los sistemas de información actuales.	1 día	25/08/2008	25/08/2008	Jefe Proyecto + Cliente
PSI 6 Diseño del Modelo de Sistemas de Información.	1 día	26/08/2008	26/08/2008	Jefe Proyecto
PSI 7 Definición de la Arquitectura Tecnológica.	1 día	27/08/2008	27/08/2008	Jefe Proyecto
PSI 8 Revisión y Aprobación del PSI.	1 día	28/08/2008	28/08/2008	Jefe Proyecto + Cliente
EVS: Estudio de Viabilidad del Sistema	7 días	29/08/2008	08/09/2008	
<b>-- EVS 1 Establecimiento del alcance del sistema</b>	<b>1 día</b>	<b>29/08/2008</b>	<b>29/08/2008</b>	<b>Jefe Proyecto</b>
EVS 2 Estudio de la situación actual	1 día	01/09/2008	01/09/2008	Jefe Proyecto
EVS 3 Definición de requisitos del sistema	2 días	02/09/2008	03/09/2008	Jefe Proyecto + Cliente
EVS 4 Estudio de alternativas de solución	1 día	04/09/2008	04/09/2008	Jefe Proyecto + Cliente
EVS 5 Valoración de las alternativas	1 día	05/09/2008	05/09/2008	Jefe Proyecto + Cliente
EVS 6 Selección de la solución	1 día	08/09/2008	08/09/2008	Jefe Proyecto + Cliente
<b>-- ASI: Análisis del Sistema de Información</b>	<b>20 días</b>	<b>09/09/2008</b>	<b>06/10/2008</b>	
ASI 1 Definición del Sistema.	3 días	09/09/2008	11/09/2008	
ASI 2 Establecimiento de Requisitos.	2 días	12/09/2008	15/09/2008	Jefe Proyecto
ASI 3 Identificación de Subsistemas de Análisis.	1 día	16/09/2008	16/09/2008	Jefe Proyecto
ASI 4 Elaboración del Modelo de Datos.	3 días	17/09/2008	19/09/2008	Equipo Desarrollo
ASI 5 Elaboración del Modelo de Procesos.	3 días	22/09/2008	24/09/2008	Equipo Desarrollo
ASI 6 Definición de Interfaces de Usuario.	2 días	25/09/2008	26/09/2008	Equipo Desarrollo
ASI 7 Análisis de Consistencia y Especificación de Requisitos.	2 días	29/09/2008	30/09/2008	Equipo Desarrollo
ASI 8 Especificación del Plan de Pruebas.	2 días	01/10/2008	02/10/2008	Jefe Proyecto
ASI 9 Aprobación del Análisis del Sistema de Información.	2 días	03/10/2008	06/10/2008	

<b>-- DSI : Diseño del Sistema de Información.</b>	<b>17 días</b>	<b>07/10/2008</b>	<b>29/10/2008</b>	
DSI 2 Diseño de la Arquitectura de Soporte.	2 días	07/10/2008	08/10/2008	Jefe Proyecto
DSI 3 Diseño de Casos de Uso Reales.	0 días	08/10/2008	08/10/2008	
DSI 4 Diseño de la Arquitectura de Módulos del Sistema.	3 días	09/10/2008	13/10/2008	Equipo Desarrollo
DSI 5 Diseño Físico de Datos.	3 días	14/10/2008	16/10/2008	Equipo Desarrollo
DSI 6 Verificación y Aceptación de la Arquitectura del Sistema	2 días	17/10/2008	20/10/2008	Equipo Desarrollo
DSI 7 Generación de Especificaciones de Construcción.	2 días	21/10/2008	22/10/2008	Jefe Proyecto
DSI 8 Diseño de la Migración y Carga Inicial de Datos.	1 día	23/10/2008	23/10/2008	Equipo Desarrollo
DSI 9 Especificación Técnica del Plan de Pruebas.	2 días	24/10/2008	27/10/2008	Jefe Proyecto
DSI 10 Establecimiento de los requisitos de Implantación.	1 día	28/10/2008	28/10/2008	Equipo Desarrollo
DSI 11 Aprobación del Diseño del Sistema de Información	1 día	29/10/2008	29/10/2008	
<b>-- CSI: Construcción del Sistema de Información</b>	<b>38 días</b>	<b>30/10/2008</b>	<b>22/12/2008</b>	
CSI 1 Preparación del Entorno de Generación y Construcción.	1 día	30/10/2008	30/10/2008	Jefe Proyecto
CSI 2 Generación del Código de los componentes y Procedimientos.	7 días	31/10/2008	10/11/2008	Equipo Desarrollo
CSI 3 Ejecución de las Pruebas Unitarias.	6 días	11/11/2008	18/11/2008	Equipo Desarrollo
CSI 4 Ejecución de las Pruebas de Integración	9 días	19/11/2008	01/12/2008	Equipo Desarrollo
CSI 5 Ejecución de las Pruebas del Sistema.	7 días	02/12/2008	10/12/2008	Equipo Desarrollo
CSI 6 Elaboración de los Manuales de Usuario.	4 días	11/12/2008	16/12/2008	Equipo Desarrollo
CSI 7 Definición de la Formación de Usuarios Finales.	2 días	17/12/2008	18/12/2008	Equipo Desarrollo
CSI 8 Construcción de los Componentes y Procedimientos de Migración y Carga inicial	1 día	19/12/2008	19/12/2008	Equipo Desarrollo
CSI 9 Aprobación del Sistema de Información.	1 día	22/12/2008	22/12/2008	
<b>-- IAS: Implementación y Aceptación del Sistema</b>	<b>19 días</b>	<b>23/12/2008</b>	<b>16/01/2009</b>	
IAS 1 Establecimiento del Plan de Implantación.	1 día	23/12/2008	23/12/2008	
IAS 2 Formación Necesaria Para la Implantación.	2 días	24/12/2008	25/12/2008	Equipo Desarrollo
IAS 3 Incorporación del Sistema al Entorno de Operación.	1 día	26/12/2008	26/12/2008	Equipo Desarrollo
IAS 4 Carga de Datos al Entorno de Operación.	1 día	29/12/2008	29/12/2008	Equipo Desarrollo
IAS 5 Pruebas de Implantación del Sistema.	4 días	30/12/2008	02/01/2009	Equipo Desarrollo

Anexo 7

IAS 6 Pruebas de Aceptación del Sistema.	7 días	05/01/2009	13/01/2009	Jefe Proyecto + Cliente
IAS 7 Preparación del Mantenimiento del Sistema.	2 días	14/01/2009	15/01/2009	Equipo Desarrollo
IAS 8 Establecimiento del Acuerdo de Nivel de Servicio.	0 días	15/01/2009	15/01/2009	Jefe Proyecto + Cliente
IAS 9 Presentación y Aprobación del Sistema.	1 día	16/01/2009	16/01/2009	Jefe Proyecto + Cliente
IAS 10 Paso a Producción.	0 días	16/01/2009	16/01/2009	



# PROYECTO SIABER

## Anexo 8

### Plan de pruebas

Información de control de la Configuración	
Proyecto	SIABER
Línea de Base	L1
Fase	F1
Tipo ECS	PLN
Identificación ECS	PLANDEPRUEBAS
Versión	1.1
Fecha actualización	19/12/08
Estado	Aprobado

Nombre de la tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombre de los recursos
Formulación del Plan de Pruebas	9 días	02/10/2008	14/10/2008	Jefe Proyecto
<b>-- Pruebas Unitarias</b>	<b>9 días</b>	<b>15/10/2008</b>	<b>27/10/2008</b>	
Preparación del entorno	1 día	15/10/2008	15/10/2008	Equipo de desarrollo
Ejecución de las Pruebas	1 día	16/10/2008	16/10/2008	Equipo de pruebas
Elevación de pruebas	1 día	17/10/2008	17/10/2008	Verificador
Confección de informes de incidencia	1 día	20/10/2008	20/10/2008	Verificador
Corrección de errores	2 días	21/10/2008	22/10/2008	Equipo de desarrollo[50%]
Ejecución de pruebas remanentes	1 día	23/10/2008	23/10/2008	Equipo de pruebas
Evaluación de pruebas remanentes	1 día	24/10/2008	24/10/2008	Verificador
Confección y elevación de resultados	1 día	27/10/2008	27/10/2008	Verificador
<b>-- Pruebas de integración</b>	<b>10 días</b>	<b>28/10/2008</b>	<b>10/11/2008</b>	
Preparación del entorno	1 día	28/10/2008	28/10/2008	Equipo de desarrollo
Ejecución de las Pruebas	1 día	29/10/2008	29/10/2008	Equipo de pruebas
Confección de los informes de incidencias	1 día	30/10/2008	30/10/2008	Verificador
Corrección de errores	2 días	31/10/2008	03/11/2008	Equipo de desarrollo
Ejecución de pruebas remanentes	2 días	04/11/2008	05/11/2008	Equipo de pruebas
Evaluación de pruebas remanentes	2 días	06/11/2008	07/11/2008	Verificador
Confección y elevación de resultados	1 día	10/11/2008	10/11/2008	Verificador
<b>-- Pruebas de sistema</b>	<b>8 días</b>	<b>11/11/2008</b>	<b>20/11/2008</b>	
Preparación del entorno	1 día	11/11/2008	11/11/2008	
Carga de datos para prueba del sistema	1 día	12/11/2008	12/11/2008	Equipo de desarrollo
Ejecución de la prueba	1 día	13/11/2008	13/11/2008	Equipo de pruebas
Confección de informes de incidencia	1 día	14/11/2008	14/11/2008	Verificador
Corrección de errores	1 día	17/11/2008	17/11/2008	Equipo de desarrollo
Ejecución de pruebas remanentes	1 día	18/11/2008	18/11/2008	Equipo de pruebas

Evaluación de las pruebas remanentes	1 día	19/11/2008	19/11/2008	Verificador
Confección y elevación de resultados	1 día	20/11/2008	20/11/2008	Verificador
Implantación del Sistema en el entorno de trabajo	1 día	21/11/2008	21/11/2008	Equipo de desarrollo
<b>-- Pruebas de Aceptación</b>	<b>8 días</b>	<b>24/11/2008</b>	<b>03/12/2008</b>	
Preparación del entorno	1 día	24/11/2008	24/11/2008	Equipo de desarrollo
Ejecución de la prueba	1 día	25/11/2008	25/11/2008	Equipo de desarrollo
Evaluación de la prueba	1 día	26/11/2008	26/11/2008	Eq. Pruebas + usuario
Confección de los informes de incidencia	1 día	27/11/2008	27/11/2008	Verificador
Corrección de errores	1 día	28/11/2008	28/11/2008	Equipo de desarrollo
Ejecución de pruebas remanentes	1 día	01/12/2008	01/12/2008	Eq. Pruebas + usuario
Evaluación de pruebas remanentes	1 día	02/12/2008	02/12/2008	Verificador
Confección y elevación de resultados	1 día	03/12/2008	03/12/2008	Verificador