



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

UNIDAD PROFESIONAL “TICOMAN”

INGENIERÍA EN AERONÁUTICA

**“Sistema CEBUSCA (Control de Enmiendas y
Búsqueda de Cartas Aeronáuticas)”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN AERONÁUTICA**

PRESENTA:

MANUEL ALEJANDRO CRUZ MARTÍNEZ

ASESORES

**ING. JUAN MARTÍN FUENTES MANCILLA
LIC. SUSANA ELIZABETH PÉREZ MURILLO
ING. JOSÉ ANTONIO VILLANUEVA SOLÍS**

México, D.F., noviembre de 2008

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

UNIDAD TICOMÁN

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE: INGENIERO EN AERONÁUTICA
POR LA OPCIÓN DE TITULACIÓN: TESIS INDIVIDUAL
DEBERÁ PRESENTAR: EL C. PASANTE:
CRUZ MARTÍNEZ MANUEL ALEJANDRO

“SISTEMA CEBUSCA (CONTROL DE ENMIENDAS Y BÚSQUEDA DE CARTAS AERONÁUTICAS)”

CAPÍTULO I
CAPÍTULO II
CAPÍTULO III
CAPÍTULO IV
CAPÍTULO V

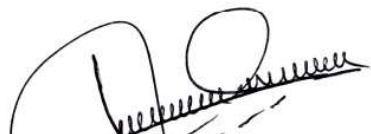
ÍNDICE
LISTA DE FIGURAS
OBJETIVO
JUSTIFICACIÓN
INTRODUCCIÓN
METODOLOGÍA
ANTECEDENTES
MARCO CONCEPTUAL
ANÁLISIS DEL SISTEMA CEBUSCA
DISEÑO DEL SISTEMA CEBUSCA
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA CEBUSCA
CONCLUSIONES
TRABAJOS FUTUROS
GLOSARIO DE TÉRMINOS
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS DE INTERNET
APÉNDICES
APÉNDICE A
APÉNDICE B
APÉNDICE C

México, DF., a 10 de noviembre de 2008.

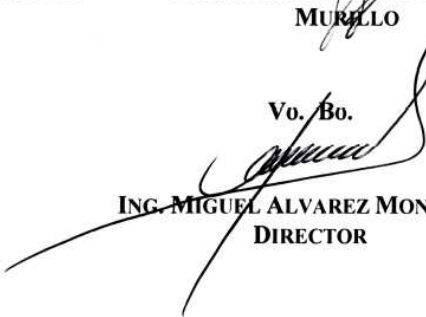

ING. MARTÍN FUENTES MANCILLA

A S E S O R E S

LIC. SUSANA ELIZABETH PÉREZ
MURELO


ING. JOSÉ ANTONIO VILLANUEVA
SOLÍS

Vo. Bo.


ING. MIGUEL ÁLVAREZ MONTALVO
DIRECTOR



ÍNDICE

ÍNDICE	I
LISTA DE FIGURAS	II
OBJETIVO	III
JUSTIFICACIÓN	IV
INTRODUCCIÓN	V
METODOLOGÍA	VII
Capítulo 1 ANTECEDENTES	10
1.1 Historia de los servicios de información aeronáutica	10
1.2 Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM)	11
1.3 Dirección de Navegación e Información Aeronáutica (DNIA)	13
1.3.1 Área de Procedimientos Terminales y de Vuelo	15
1.3.2 Área de Servicios de Información Aeronáutica	15
1.3.3 Área de Automatización y Control de Cartografía	16
Capítulo 2 MARCO CONCEPTUAL	18
2.1 Pirámide Conceptual	18
2.2 Breve descripción de los principales elementos de la tesis	19
Capítulo 3 ANÁLISIS DEL SISTEMA CEBUSCA	24
3.1 Generación de información Aeronáutica	24
3.2 Análisis de la problemática e identificación de los requerimientos de apoyo informático	30
3.3 Propuesta General de Solución	33
3.4 Reporte del Análisis	38
Capítulo 4 DISEÑO DEL SISTEMA CEBUSCA	25
4.1 Revisión de la propuesta general de solución del análisis	25
4.2 Diseño del módulo de actualización	26
4.3 Diseño del módulo de consulta	27
4.4 Diseño del módulo de catálogo	28
4.5 Diseño Conceptual	30
4.6 Diseño Lógico	33
4.7 Reporte de Diseño	35
Capítulo 5 CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA CEBUSCA	37
5.1 Interfaz del módulo de actualización	39
5.2 Interfaz del módulo de consulta	43
5.3 Interfaz del catálogo	47
CONCLUSIONES	50
TRABAJOS FUTUROS	51
GLOSARIO DE TÉRMINOS	52
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS DE INTERNET	56
APÉNDICES	58
APÉNDICE “A”. ENTREVISTAS REALIZADAS AL PERSONAL DE LA DNIA Y RESULTADOS	58
APENDICE “B” DICCIONARIO DE DATOS DEL SISTEMA	67
APENDICE “C” FORMATOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN LAS PUBLICACIONES DENTRO DE LA DNIA	73

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.-Metodología para desarrollar sistemas de información basados en computadoras (LGS) [Galindo, 2001]	VII
Figura 2.-Estructura Organizacional de SENEAM	12
Figura 3.- Organigrama de la Dirección de Navegación e Información Aeronáutica	14
Figura 4.- Mapa Mental de la Dirección de Navegación e Información Aeronáutica.....	16
Figura 5.- Pirámide Conceptual de CEBUSCA.....	18
Figura 6.- Ambiente de sistema de bases de datos [Rob, Coronel, 2002].....	20
Figura 7.- Proceso mediante el cual se genera la información aeronáutica hasta su publicación.....	25
Figura 8.-Diagrama de identificación de actividades y procesos de la DNIA [Fuentes, 2001].....	26
Figura 9.- Ejemplo de Carta Aeronáutica de Procedimientos de Vuelo	27
Figura 10.- Fecha de Efectividad.....	28
Figura 11.- Fecha de Publicación, Número de Enmienda y Número Consecutivo.....	28
Figura 12.- Identificador de la Carta: Aeródromo y Procedimiento.....	29
Figura 13.- Cambios realizados.....	29
Figura 14.- Proceso de actualización de la PIA	30
Figura 15.-Problemática de acumulación de información.....	31
Figura 16.-Proceso actual de búsqueda de información.	31
Figura 17.- Diagrama de casos de uso del sistema propuesto	35
Figura 18.- Diagrama de procesos.....	36
Figura 19.- Diagrama de flujo de datos del sistema propuesto.....	37
Figura 20.-Diagrama de flujo del proceso mejorado	37
Figura 21.- Arquitectura del sistema de información	25
Figura 22.- Diagrama de flujo de datos del proceso de Actualización del sistema.....	27
Figura 23.- Diagrama de flujo de datos del módulo de Consulta	28
Figura 24.- Diagrama de flujo de datos del módulo Catálogo.....	29
Figura 25.- Clasificación de principales elementos del proceso de búsqueda de cartas aeronáuticas.....	30
Figura 26.- Esquema Entidad-Relación del sistema CEBUSCA.....	31
Figura 27.- Estructura del diccionario de datos del sistema CEBUSCA.	32
Figura 28.- Esquema relacional del sistema CEBUSCA	33
Figura 29.- Esquema relacional del sistema CEBUSCA, capturado en el SGBD.....	34
Figura 30.- Orden de presentación de las interfaces principales.....	37
Figura 31.- Pantalla del Menú principal	38
Figura 32.- Diagrama a bloques de secuencia de pantallas del módulo de actualización	39
Figura 33.- Pantalla de la lista de enmiendas para modificación.....	40
Figura 34.- Pantalla para la modificación o ingreso de nuevas cartas de una enmienda específica	41
Figura 35.- Pantalla para el ingreso de nuevas enmiendas.....	41
Figura 36.- Pantalla para el ingreso de datos de una carta específica.....	42
Figura 37.- Diagrama a bloques de la secuencia de pantallas para el módulo de consulta.....	43
Figura 38.- Pantalla de la lista de enmiendas para su consulta	44
Figura 39.- Pantalla de consulta avanzada que permite especificar el aeródromo y el procedimiento.....	45
Figura 40.- Pantalla de consulta de cartas por enmienda específica	45
Figura 41.- Pantalla de consulta por carta específica.....	46
Figura 42.- Diagrama a bloques de la secuencia de pantallas para el módulo catálogo	47
Figura 43.- Pantalla de la Lista de Aeródromos.....	48
Figura 44.- Pantalla de formulario para el ingreso de datos de un nuevo aeródromo.....	48
Figura 45.- Pantalla de lista de páginas de procedimientos.....	49
Figura 46.- Pantalla de formulario para el ingreso de nuevas páginas de procedimientos	49

OBJETIVO

Diseñar un sistema de información que permita hacer eficiente el control del historial de enmiendas y cartas aeronáuticas de la Publicación de Información Aeronáutica de México (PIA), con el apoyo de herramientas informáticas, en beneficio de la Dirección de Navegación e Información Aeronáutica (DNIA) dependiente del Órgano Desconcentrado Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM).

Objetivo Específico:

- Analizar las condiciones técnicas y administrativas generales de la DNIA para obtener un diagnóstico de las necesidades de apoyo informático y presentar una propuesta que solucione dichas necesidades, a través de un sistema de bases de datos.

JUSTIFICACIÓN

La idea del desarrollo del sistema CEBUSCA inicia dentro de las actividades comunes del área de Servicios de Información Aeronáutica (AIS) donde se detectó la necesidad de optimizar el proceso de localización de cambios en cartas aeronáuticas; el cual requiere realizar una búsqueda exhaustiva en un archivo físico, proceso que actualmente se desarrolla completamente manual y que se hace más complejo dependiendo de la búsqueda específica que se desea y que además requiere una gran inversión de tiempo, siendo otro factor determinante el incremento en el volumen de dicho archivo. Lo anterior se confirmó con los resultados (APENDICE A) de la aplicación de cuestionarios al personal de las distintas áreas de la Dirección de Navegación e Información Aeronáutica, donde se muestra a través de preguntas específicas las necesidades para la implementación de soluciones que agilicen el proceso de la búsqueda de información de cambios en el historial de cartas aeronáuticas.

Dado que la administración del historial de todas las cartas implica generar gran cantidad de información, y que la solución más óptima que cumpla con los requerimientos para este tipo de problemas involucra la implementación de un sistema informático y en específico de sistemas de bases de datos, el sistema de información a través de una base de datos proporcionará la facilidad de localizar cartas aeronáuticas con una drástica disminución del tiempo de búsqueda, así como la disminución de espacio requerido para el resguardo de la documentación impresa, garantizando la optimización de dicho proceso. Se han evaluado algunas soluciones informáticas que existen actualmente en el mercado para el apoyo en el diseño y edición de cartas aeronáuticas, tal es el caso del IAS (Intergraph Aeronautical Charting System) o el AIPGIS (Sistema de Información Geográfica para la Publicación de Información Aeronáutica), ambos son programas específicos para la producción de cartas aeronáuticas y son software desarrollados en Europa que se utilizan en varios países del mundo incluidos México, sin embargo, éstos no cuentan con una herramienta específica que permita mantener un control y facilite la búsqueda del historial de cartas aeronáuticas.

Se ha determinado de esta forma que se cuenta con la capacidad, dados los conocimientos adquiridos en el estudio de la Ingeniería en Aeronáutica, para el desarrollo de un software diseñado específicamente para satisfacer las necesidades de administración del historial de cartas aeronáuticas dentro de la Dirección de Navegación e Información Aeronáutica.

INTRODUCCIÓN

La modernidad dentro de las empresas ha incentivado el desarrollo de nuevas alternativas para solucionar los retos que plantea la competencia dentro de un mercado globalizado, por lo cual es de gran importancia mejorar y hacer más rápidos los procesos internos; en dicho aspecto, una solución óptima involucra el desarrollo de sistemas de información que permitan tomar decisiones más acertadas en áreas directivas, o que faciliten y agilicen la búsqueda de información en un área técnica.

La implementación de un sistema de información encaminado a facilitar la búsqueda de información, específicamente dentro del campo aeronáutico, es el principal objetivo del que se ocupa este trabajo, y en particular del área conocida como Servicios de Información Aeronáutica (AIS).

Los Servicios de Información Aeronáutica son un pilar importante dentro de la estructura reglamentaria aeronáutica de cualquier Estado, por lo cual se considera imprescindible que cuente con los mejores recursos humanos y materiales para su desempeño eficaz.

En este trabajo se profundiza en la implementación de un sistema de información enfocado al apoyo de los Servicios de Información Aeronáutica de México, los cuales son proporcionados por el órgano desconcentrado, Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM), que depende de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que a través de la Dirección de Navegación e Información Aeronáutica (DNIA) se ocupa de publicar la información necesaria para la navegación aérea segura dentro del territorio nacional y es de carácter oficial.

Como breve descripción, en la DNIA se ha presentado un problema dentro de sus procesos que consiste en la necesidad particular de consultar la información que se publicó con anterioridad y que carece de vigencia, lo anterior con el propósito de conocer detalles de los cambios que ha sufrido a lo largo del tiempo dicha información, por lo que se determino la implementación del sistema antes mencionado y del cual se describen los pasos para su desarrollo dentro de este trabajo.

A continuación se describe de manera breve el contenido del trabajo de tesis.

En la parte inicial del trabajo se describe el objetivo y la justificación, donde se establecen las directivas que rigen la esencia del presente trabajo.

También se menciona la metodología que se utiliza para el desarrollo del trabajo en donde se muestran los objetivos, los métodos que se utilizarán y los resultados esperados, se describe de forma particular el método utilizado para realizar el propio sistema de información, que en este caso es el establecido por el Doctor Leopoldo Galindo Soria conocida como metodología LGS.

El trabajo de tesis en su cuerpo principal se compone de cinco capítulos que a continuación se describen:

El **capítulo uno**, trata acerca de los antecedentes del entorno en el que se desarrolla el sistema, dentro del cual se esboza de manera general el medio ambiente en el que se planteo implementar el sistema que solucione la problemática presentada en el capítulo correspondiente al análisis.

Dentro del **capítulo dos** se presenta el marco conceptual abarcando los conceptos desde el orden más general hasta el más específico, sustentado sólidamente de forma clara el desarrollo que se explica en los capítulos posteriores.

El **capítulo tres y cuatro** conforman la parte del análisis y diseño del proyecto respectivamente dentro del cual se describen las actividades realizadas que involucran la planeación y el desarrollo correspondientes a dichas fases utilizando la metodología LGS [Galindo, 2001] y se describen las actividades realizadas durante éstas.

Con el desarrollo de las actividades del capítulo cuatro se tienen herramientas suficientes para efectuar una propuesta de construcción del sistema y este es el tema que titula al **capítulo cinco** y con el cual finaliza el cuerpo principal de este trabajo.

La parte final se compone por las conclusiones del desarrollo del sistema, las recomendaciones para futuros desarrollos o la continuación del presente proyecto, la bibliografía y los apéndices que complementan la información del trabajo.

METODOLOGÍA

Después de hacer una evaluación de algunas metodologías para el desarrollo de sistemas de información basados en computadoras entre las que se encuentran:

- Metodología Chekland [Chekland, 1994]
- Metodología Jenkins [Jenkins, 1971]
- Metodología RUP [Jacobson, 2000]
- Metodología LGS [Galindo, 2001]

Se determinó que la metodología LGS [Galindo, 2001] es la más indicada y completa por adaptarse a las necesidades del desarrollo del sistema CEBUSCA por tener antecedentes en trabajos de tesis exitosos, y por ser más actual que cualquiera de las otras.

Se presenta a continuación una descripción general de las etapas que conforman a la metodología LGS (Figura 1), la cual se basa en el ciclo de vida del desarrollo de sistemas de información y en su respectivo orden se compone de las siguientes fases [Galindo, 2001]:

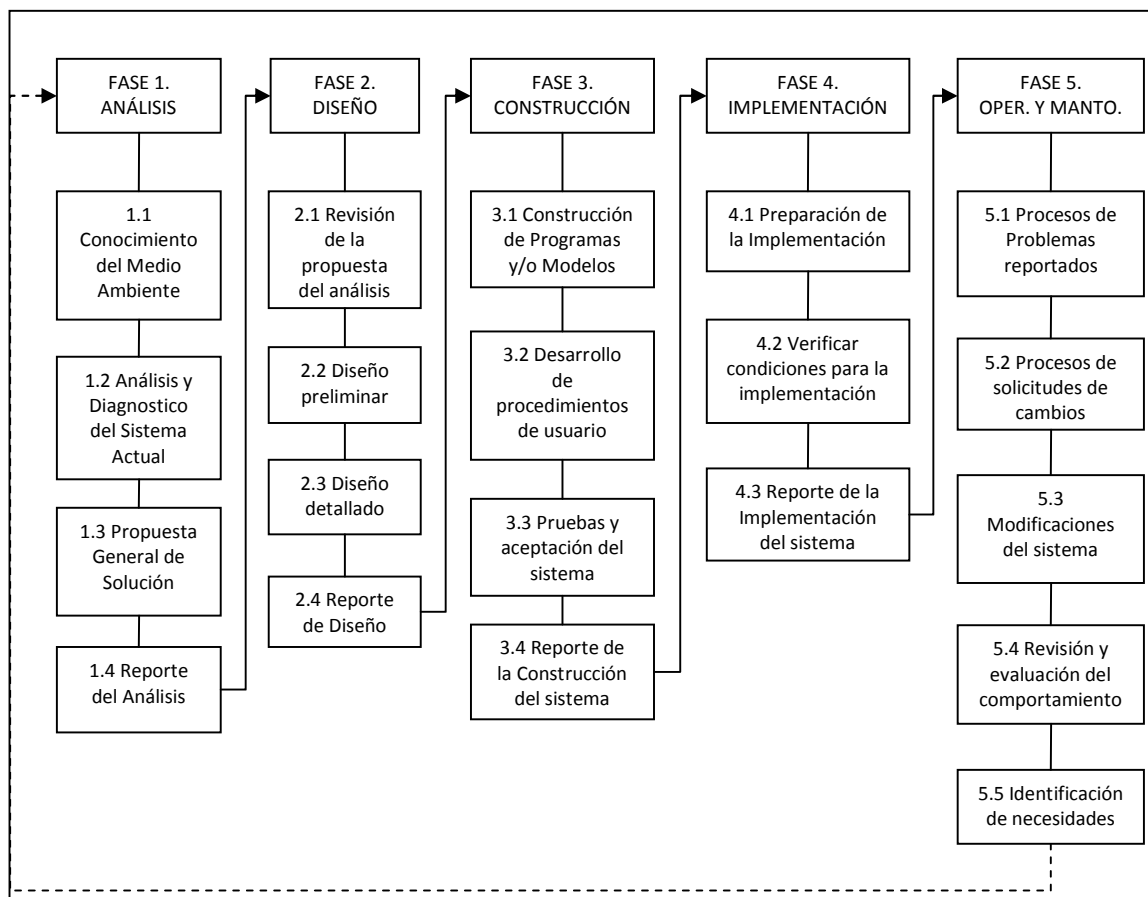


Figura 1.-Metodología para desarrollar sistemas de información basados en computadoras (LGS) [Galindo, 2001]

Análisis: Se enfoca totalmente al intento de seccionar un posible problema en las partes que lo conforman para intentar comprenderlo, así como desarrollar soluciones de carácter general que fuesen aplicables.

Diseño: Recibe los productos finales del análisis (es decir, la Propuesta General de Solución) y fundado en ellos, “traduce”, los lineamientos que de ahí emanan en postulados de carácter técnico, que sirvan de guía a las etapas posteriores, sin perder nunca de vista el contexto determinado, por el concepto de sistema aprobado en la propuesta de análisis

Construcción: Es la etapa donde se realiza la escritura o el desarrollo de los programas o procesos en la computadora y es normalmente la actividad más operativa, en el desarrollo de un sistema de información basado en computadoras.

Implantación: tiene que ver, en primera instancia, con las consideraciones de hardware y software del mismo y usualmente, se lleva a cabo con posterioridad a la prueba del sistema.

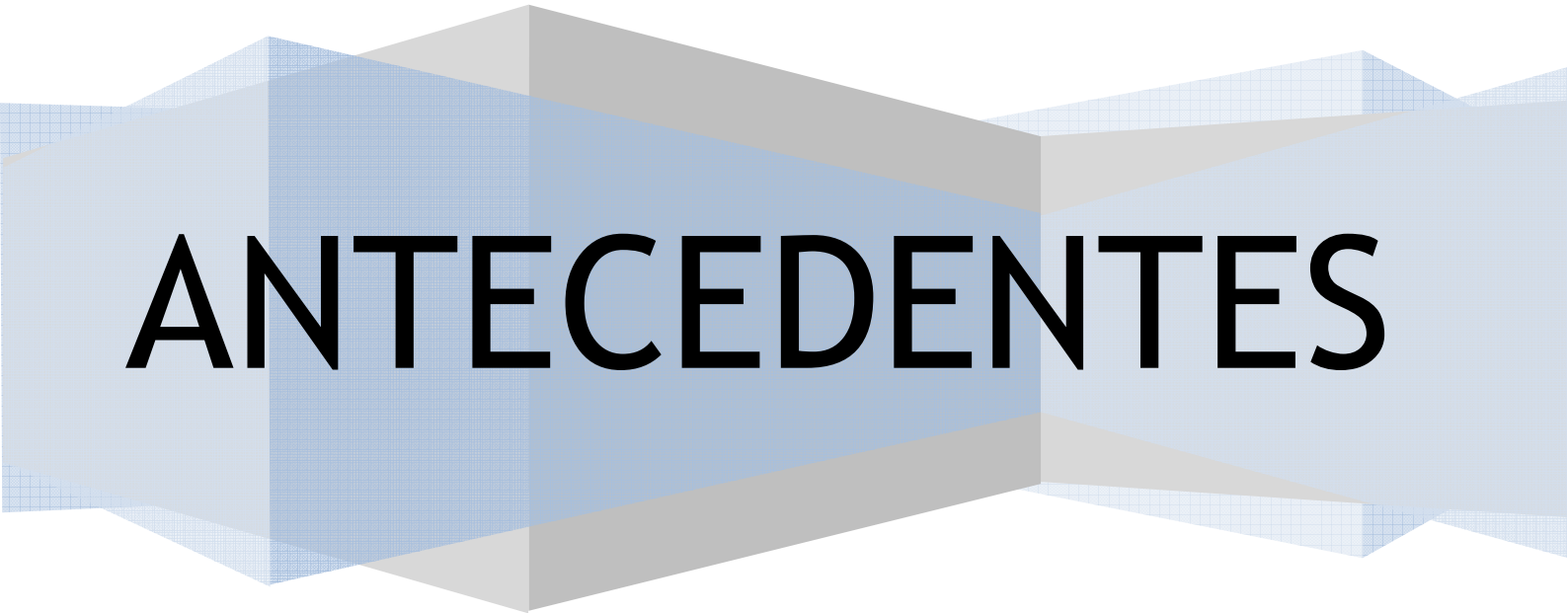
Operación y Mantenimiento: Es en esta etapa en la cual el sistema instalado, se transfiere del área de desarrollo a la de operación y queda totalmente bajo control de la instancia encargada de la producción. En esta etapa, por lo tanto, el sistema ha pasado finalmente de la fase de desarrollo a su fase de operación y será necesario evaluarlo para comprobar los resultados.

El alcance del que se ocupa esta tesis es solamente de las fases iniciales de análisis, diseño y construcción, quedando estas como propuesta para futuros desarrollos del sistema para llevarse a la implementación y en consecuencia a la operación y mantenimiento.



CAPÍTULO

1



ANTECEDENTES

SISTEMA CEBUSCA
(CONTROL DE ENMIENDAS Y BÚSQUEDA DE CARTAS AERONAUTICAS)

Capítulo 1 ANTECEDENTES

1.1 Historia de los servicios de información aeronáutica

[Ramírez, 1989]

Los inicios de los Servicios de Información Aeronáutica en México se remontan a los momentos en que el desarrollo de la aviación civil experimentó un crecimiento vertiginoso y en consecuencia se incrementaron los requerimientos tecnológicos y normativos, entre estos el Servicio de Información que permitiera que los vuelos se realizaran con mayor seguridad, lo que dio como resultado, que fuera decretado por la Presidencia de la República el 1° de Julio de 1928 el Departamento de Aeronáutica Civil.

A causa del crecimiento acelerado de la industria del transporte aéreo se hizo necesaria la modernización y ampliación de los servicios y operaciones aeronáuticas que funcionaban en el país mediante un organismo facultado para ello, por lo cual fue creada la Dirección de Aeronáutica Civil por decreto presidencial el 6 de Agosto de 1952, durante el Gobierno del Lic. Miguel Alemán Valdez.

En noviembre de 1944 México asiste a la Convención de Chicago formando parte de una invitación extendida a 55 naciones por parte del Gobierno de Estado Unidos para discutir los temas relacionados a la aviación civil, con el propósito de establecer y organizar las normas en la materia, con el mayor grado de uniformidad a nivel internacional, favoreciendo de esta forma la seguridad como principio. En dicha Convención se elaboró el documento conocido como “Convenio de Aviación Civil Internacional” firmado por 52 países, entre estos México, y que establece por primera vez las normas y métodos recomendados cuyo propósito es regular la aviación civil internacional, especificando entre otros acuerdos, que:

Todo estado contratante suministrará un
“SERVICIO DE INFORMACION AERONAUTICA”

El convenio crea la necesidad de formarse como base firme y económica, quedando establecido como organismo oficial el 4 de Abril de 1947, recibiendo el nombre de “Organización de Aviación Civil Internacional” (OACI). Por lo tanto a partir de 1944, se incorpora internacionalmente el Servicio de Información Aeronáutica de México.

Para entonces, el desarrollo de la infraestructura del transporte aéreo nacional propicio la creación de una empresa, que conjuntamente con la Dirección de Aeronáutica Civil, proporcionara en forma íntegra, entre otros cargos, el Servicio de Información Aeronáutica. Esto origino que el Gobierno Federal, otorgara en el año de 1944 un permiso a la empresa “Aeronáutica Radio México S.A. de C.V.” y en 1952 se estructurara como empresa “Radio Aeronáutica Mexicana, S.A. de C.V.” (RAMSA), bajo concesión otorgada por la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (SCOP).

Para 1952, la SCOP amplía a RAMSA la concesión por 30 años para proporcionar los servicios de radiotelecomunicaciones y meteorología en todo el país.

El 15 de noviembre de 1966, por decreto presidencial, RAMSA se convierte en empresa de participación estatal mayoritaria al adquirir el gobierno federal el 51% de su capital social. Esta empresa operó durante 12 años y en 1978 el ejecutivo Federal asume la prestación de los servicios mediante la creación del órgano desconcentrado Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM).

Desde entonces en México los Servicios de Información Aeronáutica son proporcionados por SENEAM y se rigen por la aplicación de las normas y métodos recomendados establecidos por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) en coordinación con la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).

1.2 *Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM)*

[Fuentes, 2001]

SENEAM es un órgano desconcentrado dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) cuyas funciones son proporcionar los servicios de ayuda a la navegación aérea, tales como meteorología, radioayudas, telecomunicaciones aeronáuticas y control de tránsito aéreo, así como formular programas a corto, mediano y largo plazo, para el desarrollo de los servicios, construcción de instalaciones e inversiones diversas.

Misión

Garantizar a través de servicios a la navegación, un transporte seguro y eficiente de personas y bienes en el espacio aéreo mexicano.

Visión

Adoptar y establecer oportuna y eficientemente la infraestructura y técnicas innovadoras en la prestación de servicios a la navegación aérea, acorde al desarrollo de la aviación.

Objetivo

Proporcionar con calidad los servicios de control de tránsito aéreo, radioayudas a la navegación aérea, telecomunicaciones, meteorología e información aeronáutica.

Política

Aplicar la Normatividad Internacional y la Legislación aeronáutica nacional de manera eficiente.

En la Figura 2 se muestra el organigrama que compone a SENEAM señalándose las áreas afectadas de manera general por la implementación del sistema CEBUSCA.



MANUEL ALEJANDRO CRUZ MARTÍNEZ

1.3 Dirección de Navegación e Información Aeronáutica (DNIA)

[Fuentes, 2001]

Es el área que administra los servicios de navegación e información aeronáutica.

Misión:

Establecer y aplicar la normatividad para el diseño de procedimientos de navegación y de la organización de la información aeronáutica, aplicando las innovaciones tecnológicas y la ingeniería aeronáutica y de sistemas de cómputo con el apoyo de personal técnico especializado

Objetivos:

Diseñar y distribuir los procedimientos relativos a la navegación aérea a través de la Publicación de Información Aeronáutica mediante enmiendas, suplementos y de NOTAM .

Analizar y coordinar las solicitudes de carácter técnico referentes a aeropuertos, obstáculos en trayectorias de aproximación y salida, realizadas por la Dirección General de Aeronáutica Civil.

Analizar e implementar las recomendaciones establecidas por organismos internacionales (FAA, OACI, etc.), referentes a aeropuertos, cartas aeronáuticas y servicios de información aeronáutica, previa coordinación y autorización de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

Políticas:

Aplicar las normas y métodos recomendados establecidos por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y la Dirección Adjunta de Tránsito Aéreo y en coordinación con la Dirección General de Aeronáutica Civil para dar los servicios de navegación e información aeronáutica.

Funciones:

- Elaborar el programa anual de trabajo de la Dirección.
- Evaluar las innovaciones tecnológicas aplicables en las operaciones aeronáuticas, proponiendo las adecuaciones que procedan
- Participar en reuniones de carácter internacional relacionadas con la navegación aérea
- Programar la capacitación y actualización del personal de la Dirección.
- Las demás funciones que le encomiende su jefe inmediato dentro del ámbito de su competencia.

Actividades:

- Elaborar programas de trabajo para la revisión y elaboración de procedimientos terminales y de vuelo.

- Elaborar programas de trabajo para la elaboración y distribución de la información aeronáutica.
- Participar en coordinación con la Dirección General Adjunta de Tránsito Aéreo para la elaboración de la normatividad relativa a los procedimientos terminales y de vuelo y la difusión de la información aeronáutica.
- Coordinación con las áreas correspondientes para que se de cumplimiento a los programas de trabajo.

En la Figura 3 se muestra la estructura organizacional de la DNIA estableciendo de manera general las principales posiciones y su orden jerárquico donde se puede observar las áreas principales siendo estas:

- Área de Servicios de Información Aeronáutica
- Área de Procedimientos Terminales y Vuelo
- Área de Automatización y Control de Cartografía
- Oficina de NOTAM Internacional

Estas áreas se describen más detalladamente en la siguiente sección y se ilustran sus funciones en la Figura 4 quedando de forma más clara las funciones principales y responsabilidades de cada una.

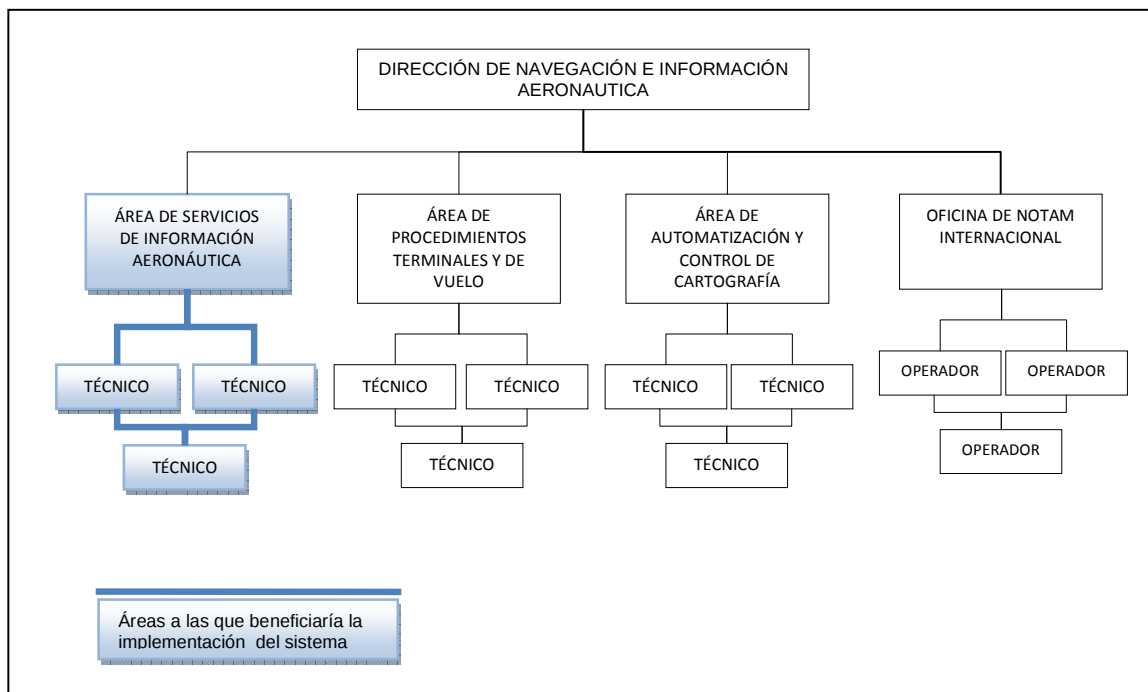


Figura 3.- Organigrama de la Dirección de Navegación e Información Aeronáutica

1.3.1 Área de Procedimientos Terminales y de Vuelo

[Fuentes, 2001]

Es el área que lleva a cabo los proyectos de diseño de espacios aéreos y procedimientos de navegación.

Funciones:

- Diseñar y evaluar los procedimientos en ruta para los aeropuertos.
- Coordinar con las áreas involucradas los proyectos para instalaciones de radioayudas.
- Asesorar a los usuarios y personal técnico del órgano en lo que se refiere a la aplicación de la Publicación de Información aeronáutica.
- Asegurar la actualización de la red de rutas del espacio aéreo mexicano.
- Elaborar y mantener actualizados los procedimientos de aproximación y salida de los aeropuertos que cuenten con ayudas a la navegación.
- Programar la capacitación y actualización del personal adscrito al Área
- Elaborar el programa anual de trabajo del Área.
- Las demás funciones que le encomiende su jefe inmediato dentro del ámbito de su competencia.

1.3.2 Área de Servicios de Información Aeronáutica

[Fuentes, 2001]

Es el área que apoya a la dirección de Navegación e Información Aeronáutica para que cubra el objetivo de mantener informado a los usuarios de la información aeronáutica con el propósito apoyar a la realización de operaciones seguras.

Funciones:

- Digitalización de la información aeronáutica con el visto bueno de la autoridad aeronáutica y su posterior envío al área de publicaciones para la distribución de la información aeronáutica por medio del correo.
- Procesar la información aeronáutica que se recibe de las diferentes áreas y dependencias para que se publique en la Publicación de Información Aeronáutica (PIA)
- Elaborar los suplementos y circulares de información aeronáutica
- Diseñar el programa de publicación de enmiendas para mantener actualizada la PIA.
- Diseñar las bases de datos que se requieran para la consulta de información aeronáutica por medios electrónicos.
- Mantener actualizados los manuales de información aeronáutica de los países con los que se tiene intercambio de información.

1.3.3 Área de Automatización y Control de Cartografía

Es el área que mantiene la correcta operación de los sistemas de información que sirven de herramienta a las otras áreas de la Dirección así como también conserva el adecuado control del material cartográfico.

Funciones:

- Administración del sistema de producción de cartas aeronáuticas y diseño de procedimientos.
- Digitalización de cartas aeronáuticas
- Administración de las bases de datos de la DNIA
- Producción de cartas aeronáuticas.
- Elaboración de reportes de las Base de datos
- Preparación de originales para su impresión.
- Proyectos especiales.

En la figura 4 se observa el mapa mental que describe de manera general las responsabilidades y funciones que ocupan a las áreas pertenecientes a la DNIA.

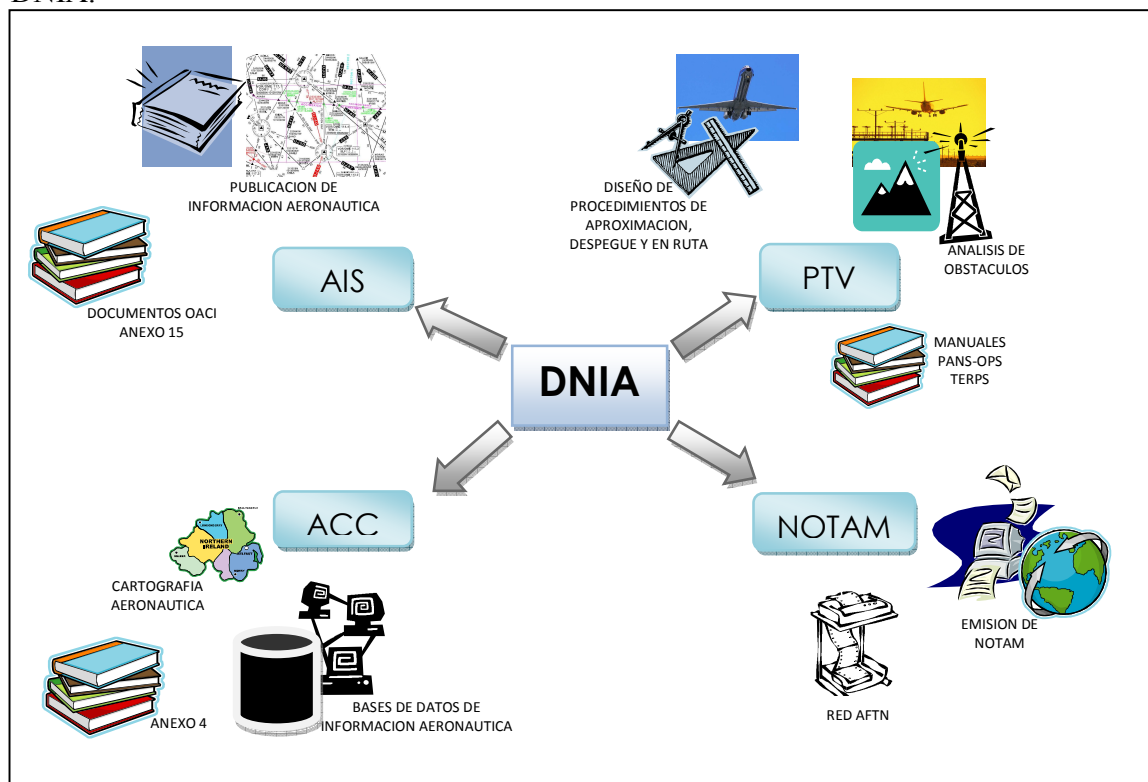


Figura 4.- Mapa Mental de la Dirección de Navegación e Información Aeronáutica



CAPÍTULO

2

MARCO CONCEPTUAL

SISTEMA CEBUSCA
(CONTROL DE ENMIENDAS Y BÚSQUEDA DE CARTAS AERONAUTICAS)

Capítulo 2 MARCO CONCEPTUAL

2.1 Pirámide Conceptual

Como introducción al marco conceptual del trabajo de tesis, se presenta un esquema denominado “Pirámide conceptual” en el que se muestran los principales conceptos involucrados teniendo como base y ascendiendo de los más generales hasta los particulares.

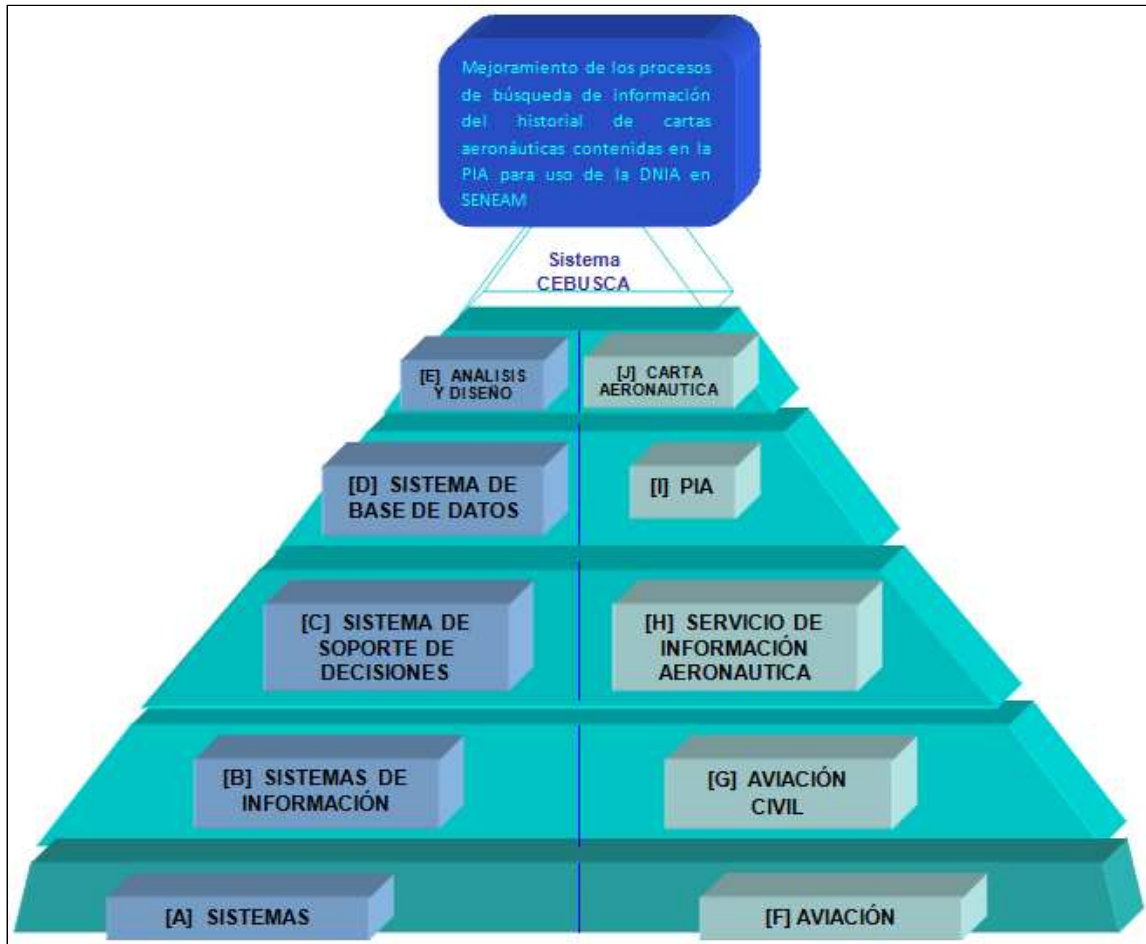


Figura 5.- Pirámide Conceptual de CEBUSCA

Se muestra en la Figura 5 el esquema “Pirámide Conceptual” propuesto por el Dr. Leopoldo Galindo [2002] para presentar en forma clara los conceptos involucrados en el proyecto de tesis, mostrando en la base los conceptos más generales y ascendiendo hasta los más particulares, teniendo en la cúspide el principal producto a obtener y arriba de la pirámide el objetivo del proyecto de tesis.

2.2 Breve descripción de los principales elementos de la tesis

[A] Sistemas

Conjunto de partes organizadas que interactúan entre sí para lograr un objetivo.[Seen, 1994].

Es una serie de elementos interrelacionados que realizan alguna actividad, función u operación. Se puede definir también como un conjunto de componentes que interactúan para alcanzar algún objetivo, [Van Gigch, 2001].

[B] Sistemas de Información:

Conjunto de funciones o componentes interrelacionados que forman un todo, es decir, obtiene, procesa, almacena y distribuye información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Igualmente apoya la coordinación, análisis de problemas, visualización de aspectos complejos, entre otros.

Sistema de información, se considerará aquel sistema, que construido para instalarse en un entorno de computadoras, sirva para apoyar el funcionamiento de una institución [Galindo, 2001].

Los sistemas de información están conformados por bases de datos las cuales son un conjunto de elementos de datos que se describe así mismo, con relaciones entre esos elementos, que presenta una interfaz uniforme de servicio[Jonson,1997].

[C] Sistema de soporte de decisiones [Rob, Coronel, 2002]

Es el método de clasificación del sistema de administración de base de datos (DBMS) que se ocupa principalmente de la producción de la información necesaria para tomar decisiones tácticas y estratégicas a niveles gerenciales medios y altos. El apoyo provisto por un sistema de soporte de decisiones, generalmente está basada en información de datos históricos.

[D]Sistema de base de datos

El término sistema de bases de datos se refiere a la organización de componentes que definen y regulan la recolección, almacenamiento y uso de los datos dentro de un ambiente de base de datos.[Rob, Coronel, 2002].

Los sistemas de bases de datos separan el almacenamiento de datos y detalles de recuperación (lectura) de las complejidades específicas de una aplicación, respondiendo a los requerimientos donde la información debe ser clara, oportuna y útil, para lo cual tales datos deben generarse apropiadamente en un formato que sea fácil de acceder y procesar [Jonson,1997].

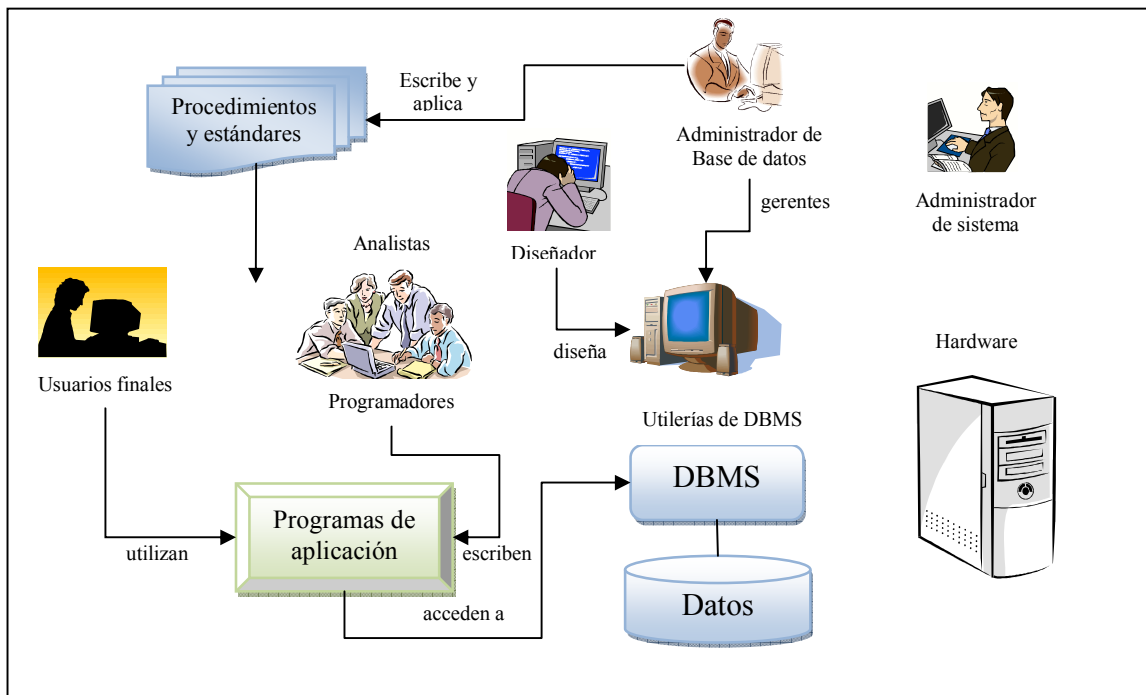


Figura 6.- Ambiente de sistema de bases de datos [Rob, Coronel, 2002]

En la Figura 6 se muestra el esquema de un sistema de base de datos el cual se refiere a una organización de componentes que definen y regulan la recolección, almacenamiento, administración y uso de los datos dentro de un ambiente de base de datos. El sistema de base de datos se compone de cinco partes principales: hardware, software, personas, procedimientos y datos.

Para ejecutar una base de datos y para manejar su contenido se necesita un software comercial conocido como sistema de administración de base de datos (DBMS), el cual proporciona el método de organización necesario para el almacenamiento y recuperación flexibles de grandes cantidades de datos.

Los componentes de un DBMS incluyen la interfaz de usuario, almacenamiento de datos y metadatos, y un coordinador de peticiones de almacenamiento y recuperación [Jonson, 1997].

[E] Análisis y diseño [Galindo, 2001]

Fases iniciales y fundamentales dentro del Ciclo de Vida del Desarrollo de sistemas de Información:

Análisis: Constituye, normalmente, la primera fase, y se enfoca totalmente al intento de seccionar un posible problema en las partes que lo conforman para intentar comprenderlo, así como desarrollar soluciones de carácter general que fuesen aplicables.

Diseño: Como segunda etapa del Ciclo de Vida de un sistema de información, el Diseño recibe los productos finales del análisis y fundado en ellos, “traduce”, los lineamiento que de ahí emanan en postulados de carácter técnico, que sirvan de guía a las

etapas posteriores, sin perder nunca de vista el contexto determinado, por el concepto de sistema aprobado en la propuesta del análisis.

[F] Aviación [<http://es.wikipedia.org/wiki/Aviaci%C3%B3n>, 2007]

El desplazamiento controlado a través del aire de aparatos que usan para desarrollar su vuelo la fuerza sustentadora de superficies fijas o móviles.

Por otra parte, se entiende por aviación también al conjunto de medios que permiten la navegación aérea. Todo lo relacionado con los aviones, su utilización y el personal que interviene en su funcionamiento.

En este sentido en que se engloba la actividad y sus medios materiales o personales, puede efectuarse una primera diferenciación entre *aviación civil* y *aviación militar* en función que el carácter de sus objetivos sea precisamente, civil o militar.

[G] Aviación Civil [<http://es.wikipedia.org/wiki/Aviaci%C3%B3n>, 2007]

La aviación civil se divide habitualmente en aviación general y la aviación comercial. Pueden realizarse otras múltiples clasificaciones de la aviación, pero las más frecuentes consisten en diferenciar la aviación general en función de los usos o fines que pretende, como aviación privada la que agrupa a los aviones cuyo principal usuario es su propietario, aviación deportiva a la que tiene como finalidad la práctica de alguno de los deportes aeronáuticos, aviación utilitaria la que se destina a usos prácticos de carácter social como evacuaciones, rescates, extinción de incendios o servicios policiales, aviación de estado a aquella que no siendo estrictamente militar utiliza el estado para el transporte de sus personalidades o el servicio de sus organismos.

La *aviación comercial* consiste en las compañías aéreas, ya sean éstas grandes o pequeñas, dedicadas al transporte aéreo de mercancías, así como en las empresas de aero-taxi.

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) es la encargada de regular el uso del espacio aéreo a nivel internacional emitiendo normas y métodos recomendados que deberán seguir los Estados contratantes.

[H] Servicios de Información Aeronáutica [SCT, 2007]

Son los encargados de obtener, procesar, almacenar y distribuir con eficiencia y fluidez la información aeronáutica utilizando los recursos de ingeniería y técnicos y aplicando la más alta tecnología y es producto de la agrupación, análisis y formateo de datos aeronáuticos.

En México la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), es la autoridad responsable de los Servicios de Información Aeronáutica, facilitados a la Aviación Civil Nacional e Internacional y son suministrados por el órgano desconcentrado Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM).

El servicio se suministra de conformidad con las disposiciones de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) contenidas en los siguientes documentos:

Anexo 4 - Cartas aeronáuticas

Anexo 15 –Servicios de información aeronáutica

Doc. 8697 – Manual de cartas aeronáuticas

Doc. 8126 – Manual para los Servicios de Información Aeronáutica

Doc. 8168 – Procedimiento para los servicios de navegación aérea
-Operación de aeronaves (PANS-OPS)

Doc.7030 – Procedimientos suplementarios regionales

[I] Publicación de Información Aeronáutica (PIA) [SCT, 2007]

Publicación expedida por México, que contiene información aeronáutica, de carácter oficial, indispensable para la navegación aérea.

Constituye la fuente básica de información permanente y de modificaciones temporales de larga duración.

Se publica en forma de hojas sueltas con texto en español únicamente, para utilizarla en las operaciones internacionales y nacionales, ya se trate de un vuelo comercial y privado.

Cuenta con un servicio de enmiendas las cuales se efectúan mediante páginas sustitutivas, se publica a intervalos regulares establecidos y se identifica mediante una carátula de color amarillo, incorpora a la PIA cambios permanentes en la fecha de publicación indicada y cambios permanentes importantes para las operaciones en la fecha AIRAC indicada de entrada en vigor.

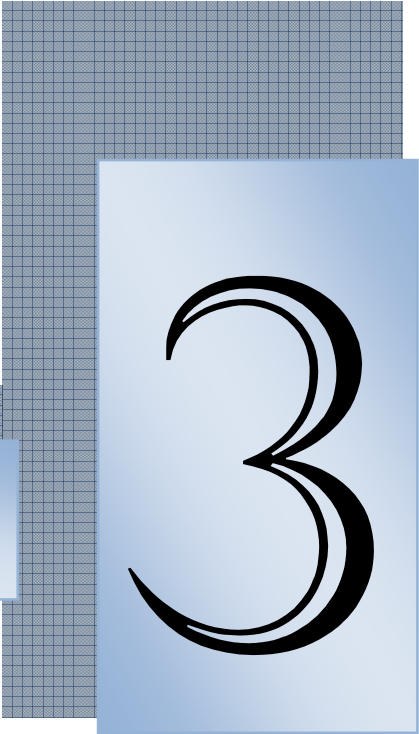
[J] Carta Aeronáutica

Representación de una porción de la tierra, su relieve y construcciones, diseñada especialmente para satisfacer los requisitos de navegación aérea. [Anexo 4 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, 2004]

Se trata de un mapa en el que se muestran las rutas que deben seguir las aeronaves, las ayudas a la navegación, los procedimientos y otros datos imprescindibles para el piloto. [http://es.wikipedia.org/wiki/Cartas_de_navegaci%C3%B3n_aeron%C3%A1utica , 2008]



CAPÍTULO



3



ANÁLISIS DEL SISTEMA CEBUSCA

**SISTEMA CEBUSCA
(CONTROL DE ENMIENDAS Y BÚSQUEDA DE CARTAS AERONAUTICAS)**

Capítulo 3 ANÁLISIS DEL SISTEMA CEBUSCA

El estudio del que se ocupa este trabajo, como ya se mencionó en la introducción, tiene como objetivo principal llevar a cabo los pasos iniciales (análisis y diseño) para el desarrollo de un sistema de información para el control histórico de enmiendas y cartas aeronáuticas que apoye en las labores de consulta dentro de los procesos comunes de la Dirección de Navegación e Información Aeronáutica (DNIA) en SENEAM.

En el apartado dedicado a los antecedentes se describió de manera global las principales áreas que se ocupan de los servicios de información aeronáutica en México mencionando a SENEAM como el órgano desconcentrado dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes que a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil se encarga de la publicación de información aeronáutica dentro de México.

En este capítulo se profundiza en el análisis de la DNIA y la interacción que existe entre las áreas que la componen, así como los procesos fundamentales para la generación de la información aeronáutica y su posterior publicación.

3.1 Generación de información Aeronáutica

La información aeronáutica que maneja la DNIA se genera a partir de la solicitud que realizan diferentes entidades involucradas en la afectación del espacio aéreo mexicano. Posteriormente la Dirección se encarga de procesar dicha información analizando y determinando la precisión así como la factibilidad de su publicación.

En la Figura 7 se pueden apreciar las principales entidades que requieren la publicación de información aeronáutica y sus correspondientes solicitudes, mientras que en la Figura 8 se muestra el proceso que se realiza dentro de la DNIA para procesar dicha información desde que se recibe la solicitud hasta su respectiva publicación, se muestran también las partes principales en las que se divide la información aeronáutica.

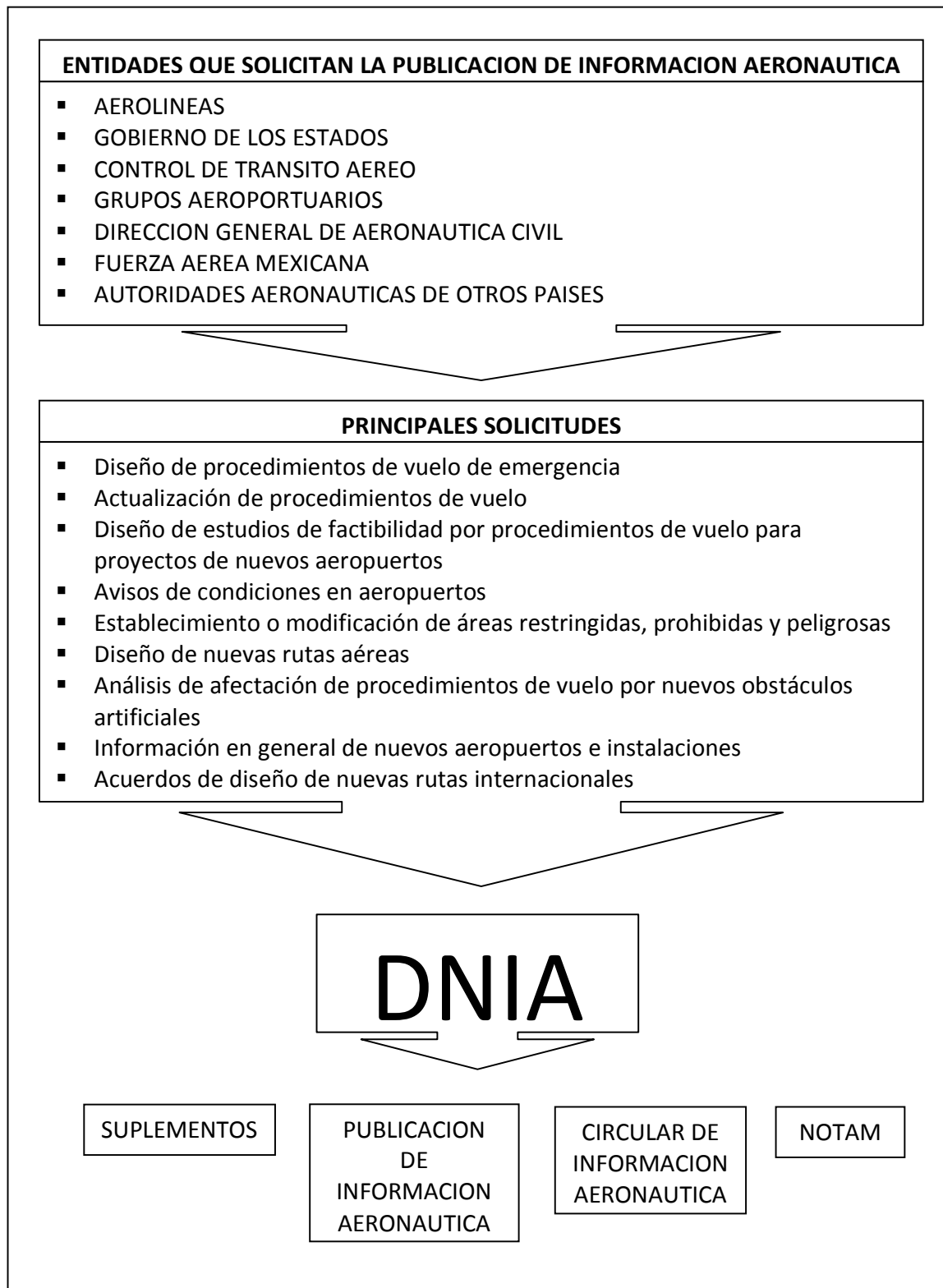


Figura 7.- Proceso mediante el cual se genera la información aeronáutica hasta su publicación

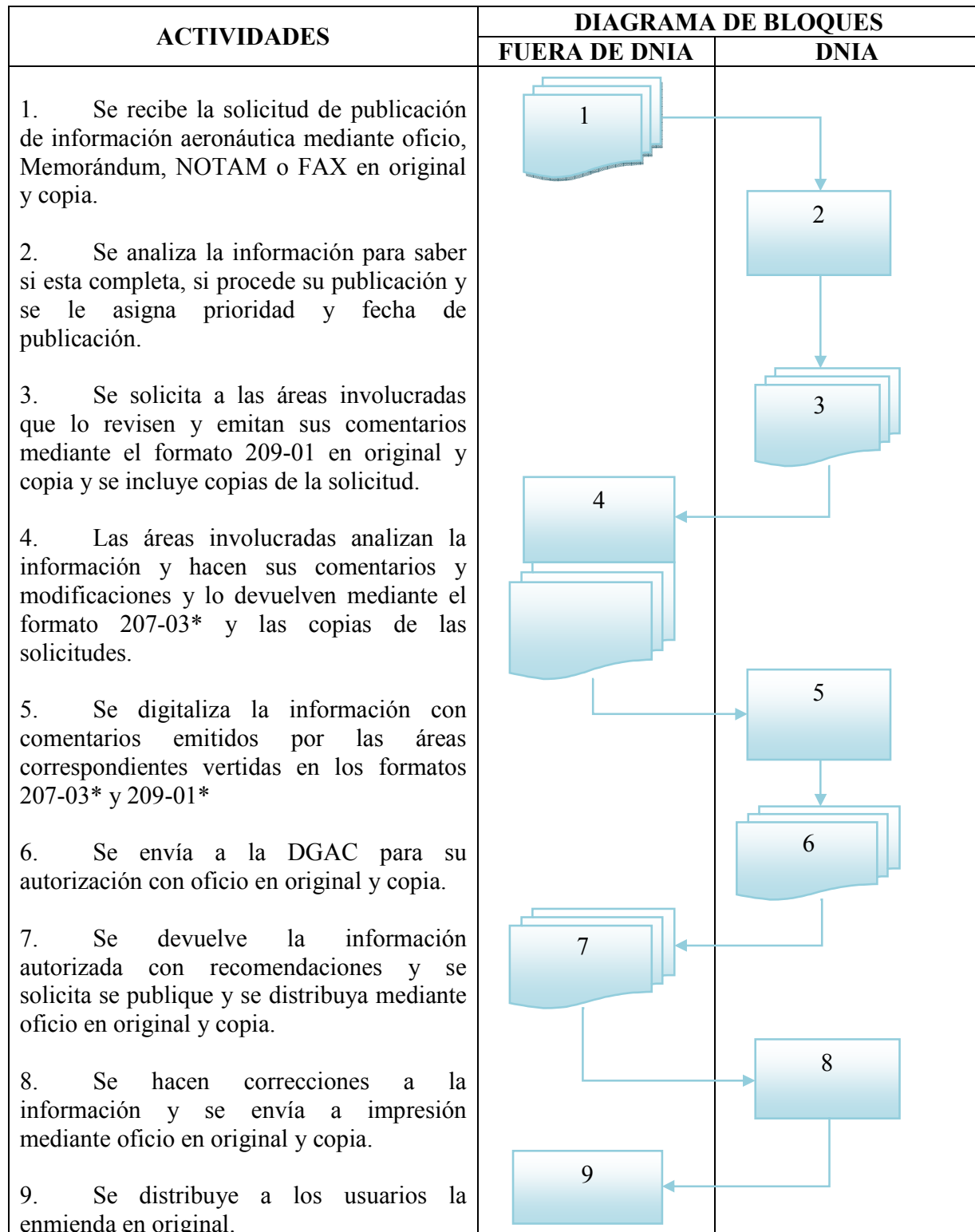


Figura 8.-Diagrama de identificación de actividades y procesos de la DNIA [Fuentes, 2001]

*Véase APÉNDICE "C" FORMATOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN LAS PUBLICACIONES DENTRO DE LA DNIA

Ahora ya se tiene pleno conocimiento de la forma en que se genera la información aeronáutica, y es el momento de especificar el tipo de información que está involucrada en la problemática principal de la consulta del historial, por lo cual se muestra a continuación un ejemplo (Figura 9) de una carta aeronáutica de procedimientos de vuelo, la cual es el objeto básico que representa el origen de la necesidad de la implementación de un sistema informático, por lo cual es necesario prestar atención a los datos que maneja esta carta, porque a partir de estos se pretende establecer los pasos iniciales del diseño del sistema de información.

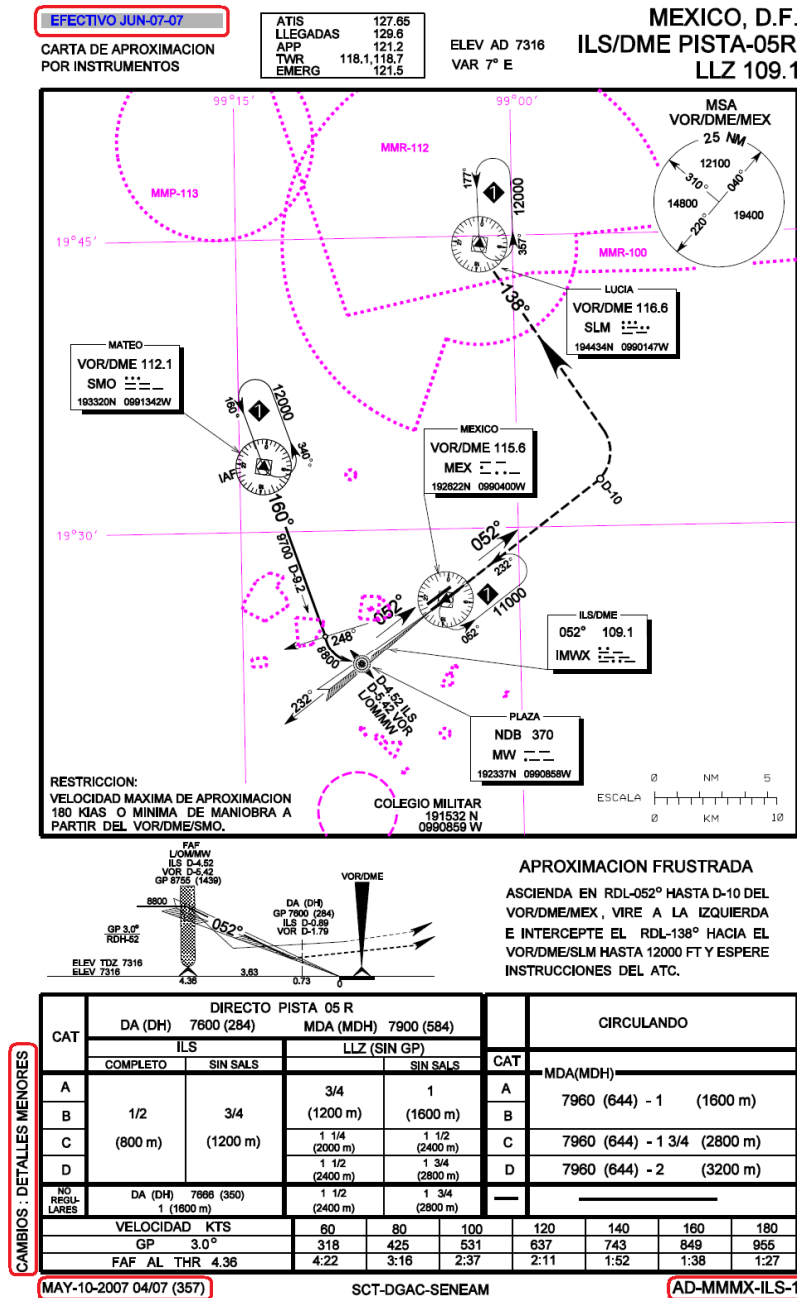


Figura 9.- Ejemplo de Carta Aeronáutica de Procedimientos de Vuelo

Las cartas aeronáuticas, establecidas por la OACI, describen diversos tipos de procedimientos de vuelo, dentro de los que se encuentran:

- Carta de aproximación por instrumentos
- Carta de aproximación visual
- Carta de llegada normalizada por instrumentos (STAR)
- Carta de salida normalizada por instrumentos (SID)
- Plano de aeródromo

En el ejemplo de la figura 9 se muestra un procedimiento de aproximación de precisión correspondiente al sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) para la pista 05 derecha del aeropuerto de la Ciudad de México.

Los datos que caracterizan a esta carta y la hacen diferente de cualquier otra son:

Fecha de efectividad.- Fecha en la cual una carta que ha sido publicada previamente y que entrara en vigor a partir de esta fecha y utiliza el formato siguiente (MMM-DD-AA) de igual forma que la fecha de publicación (Figura 10).



Figura 10.- Fecha de Efectividad

Fecha de publicación.- Fecha en la cual la carta se ha publicado.

Número de enmienda.- Número que sirve de control para conocer el número de enmienda que se ha publicado en el año y se compone por dos números con el siguiente formato (XX/AA).

Número consecutivo.- Número de control que muestra el número total de enmiendas publicadas desde el inicio de la PIA (Figura 11).

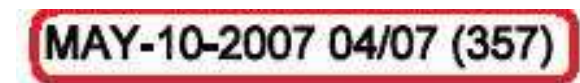


Figura 11.- Fecha de Publicación, Número de Enmienda y Número Consecutivo

Identificador de carta.- Se compone por dos elementos, el primero es la estación o aeropuerto al que pertenece la carta y el segundo muestra el procedimiento de vuelo que describe la carta (Figura 12).

La forma en que se describe el aeropuerto o estación está determinada por el designador que se ha establecido para dicha estación y está compuesto por cuatro letras, en donde la primera indica la designación de la región que para el caso de México, Centro América y el Caribe es la “M”, la siguiente letra indica la designación para el país, para la cual, México ha sido designado con la letra “M”, y las últimas dos letras corresponden específicamente a la estación.

El tipo de procedimiento que describe la carta simplemente se expresa por el nombre del procedimiento de forma abreviada sin seguir una regla en particular, precedida por un número el cual indica la cantidad de procedimientos del mismo tipo, generalmente utilizado cuando se cuenta con varias pistas en la misma estación o cuando se ha dividido la carta del plano de aeródromo en otras tantas como el plano de aeródromo para movimientos en tierra, plano de estacionamiento/atraque de aeronaves, etcétera.

The image shows a red rectangular box with a black border containing the text "AD-MMMX-ILS-1" in black, bold, uppercase letters.

Figura 12.- Identificador de la Carta: Aeródromo y Procedimiento

El identificador de la carta describe específicamente el tipo de procedimiento de vuelo o la carta de aeródromo, a continuación se enlistan los tipos principales de designador para cada tipo de procedimiento o carta aeronáutica contenida en la PIA de México:

Tipo de Carta o Procedimiento	Designador
VOR/DME	VD
VOR	V
SALIDA	S
LLEGADA	LL
ILS	ILS
PLANO DE AERODROMO	0
AREA DE CONTROL TERMINAL	TMA

Cambios.- Describe de manera breve los cambios efectuados en la carta razón por la cual ha sido sustituida (Figura 13).

The image shows a red rectangular box with a black border containing the text "CAMBIOS : DETALLES MENORES" in black, bold, uppercase letters.

Figura 13.- Cambios realizados

3.2 Análisis de la problemática e identificación de los requerimientos de apoyo informático

A continuación se muestra el análisis de la situación actual en donde se observa la problemática que se presenta en la DNIA al trabajar con un sistema manual para el control del historial de enmiendas y cartas aeronáuticas.

Durante esta fase del proyecto inicialmente se realiza una descripción del proceso actual y posteriormente se muestran los resultados de una investigación que se realizó dentro de las áreas que forman parte de la Dirección de Navegación e Información Aeronáutica (Anexo A).

Identificación del proceso actual

En la DNIA dentro de los procesos de diseño, revisión y actualización de procedimientos terminales y de vuelo, o durante la edición, publicación y difusión de la información aeronáutica, o simplemente por la consulta de algún usuario; se presenta la necesidad de conocer los cambios que han sufrido las cartas aeronáuticas a lo largo de su actualización, debido a que puede existir algún error u omisión de datos en la publicación y dicho error no es identificado inmediatamente y se continua arrastrando durante varias actualizaciones hasta que alguien en un momento dado lo detecta y es necesario realizar una búsqueda exhaustiva en un archivo físico, el cual ha ido incrementando su volumen hasta ocupar demasiado espacio dentro de las instalaciones de la DNIA; la carta que se desea encontrar puede estar localizada en cualquier enmienda puesto que se desconoce el momento en que ocurrió el error.

La PIA se publica en forma de hojas sueltas y para su actualización cuenta con un servicio de enmiendas las cuales se efectúan mediante páginas sustitutivas como se muestra en la figura 14.

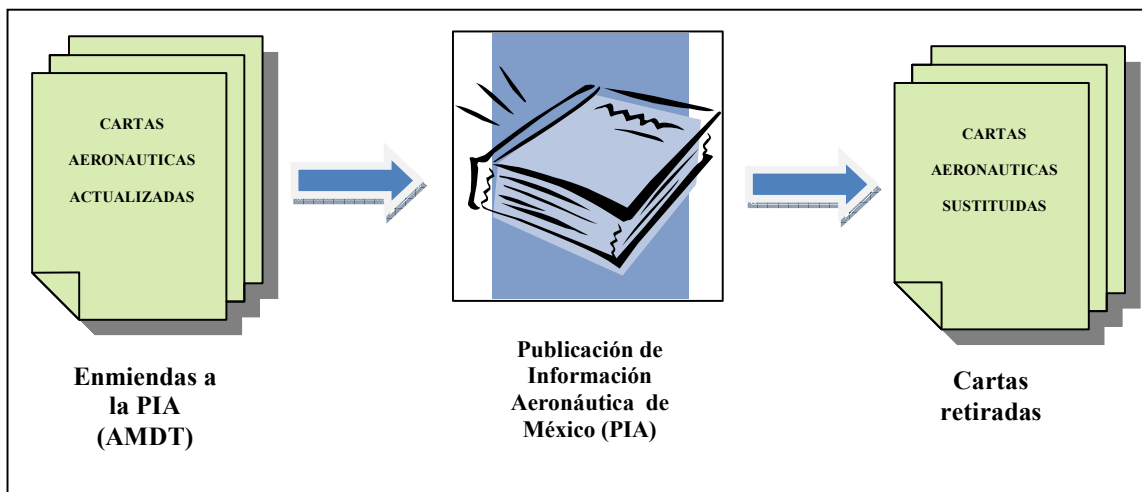


Figura 14.- Proceso de actualización de la PIA

Cuando se publica una nueva enmienda se guarda una copia de esta para conservar un control del historial de cambios, sin embargo el volumen físico de las paginas ha crecido a lo largo del tiempo de tal forma que se prevé una saturación del lugar donde se archivan, por otro lado a pesar de tener orden, se dificulta la búsqueda de información dentro de este archivo físico (figura 15).

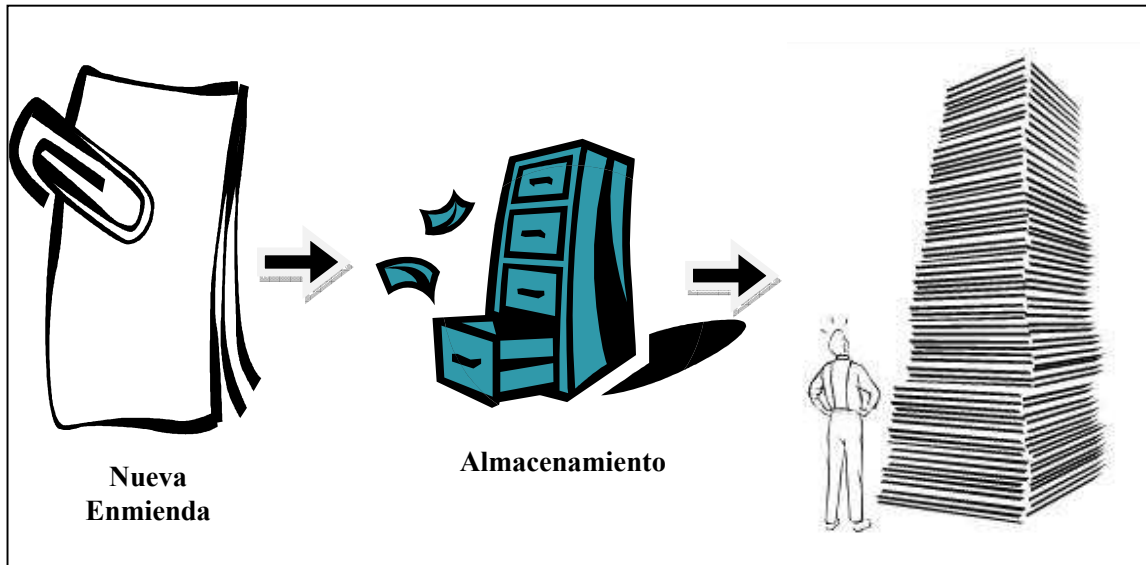


Figura 15.-Problemática de acumulación de información

En la figura 16 se muestra el proceso de búsqueda actual el cual inicia cuando los usuarios de la PIA requieren conocer cambios realizados en alguna estación específica. Se realiza una solicitud a la DNIA la cual se canaliza al área de AIS donde el personal se encarga de revisar el historial de enmiendas y localizar las cartas aeronáuticas correspondientes a dicha estación para el periodo de tiempo requerido, posteriormente se elabora un informe de los cambios encontrados.

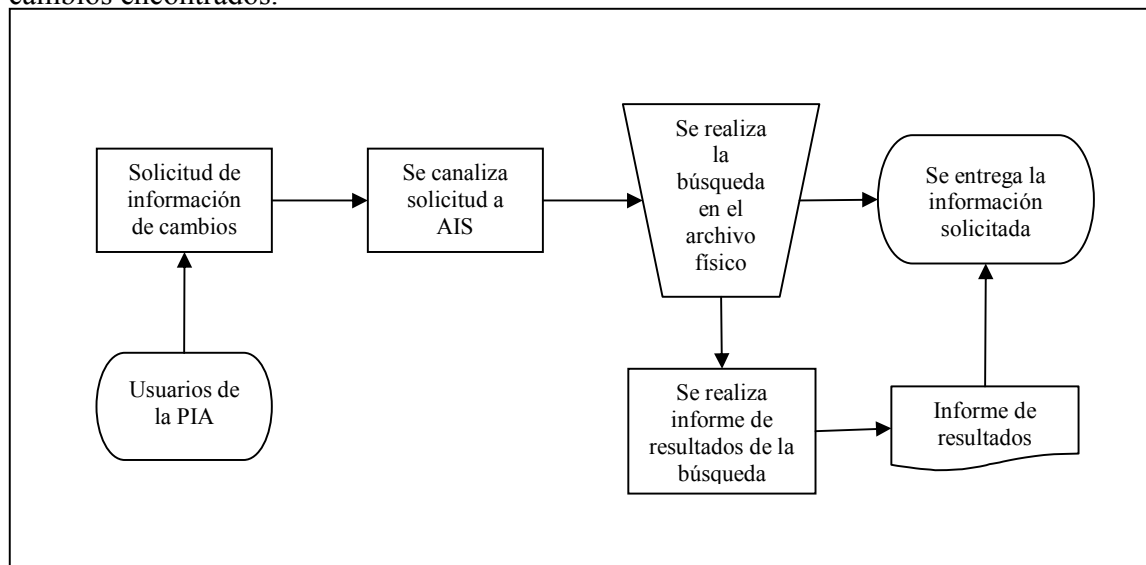


Figura 16.-Proceso actual de búsqueda de información.

Necesidades detectadas

- Actualmente se cuenta con un sistema manual para la consulta del historial de enmiendas y cartas aeronáuticas.
- El volumen del historial ha crecido a tal grado que ha reducido la capacidad de almacenamiento físico hasta el límite del espacio disponible.
- Aunque las enmiendas se encuentran ordenadas, la búsqueda de cartas aeronáuticas específicas se dificulta.
- Se requiere invertir mucho tiempo para la búsqueda de la información requerida.
- No se cuenta con un respaldo de la información en caso de que ocurra un siniestro.
- El reporte de búsqueda es efímero debido a que se debe repetir el proceso de búsqueda en caso de requerir la misma información.

Requerimientos:

- El sistema nuevo debe diseñarse (hasta donde sea posible) con el hardware y software existentes en el área de Servicios de Información Aeronáutica.
- El sistema debe operar a través de la red de área local.
- El nuevo sistema debe ser capaz de operar en un ambiente de usuarios múltiples.
- La operación del nuevo sistema será independiente de los otros sistemas de la Oficina.
- Los costos del desarrollo del nuevo sistema deben ser mínimos.

3.3 Propuesta General de Solución

Con los problemas y requerimientos claramente identificados, se procedió a determinar las soluciones convenientes y los objetivos del nuevo sistema.

Se definen los propósitos del sistema CEBUSCA, observando que en las operaciones que previamente fueron identificadas por ser afectadas por el diseño de este sistema, los objetivos específicos se enfocan a cubrir las mismas necesidades de información en dichas operaciones

Propósito General del sistema propuesto

Mejorar la capacidad operativa de la DNIA

Propósitos específicos del sistema propuesto

- Proporcionar un eficaz control del historial de cartas aeronáuticas y enmiendas de la PIA
- Proporcionar información rápida y eficaz sobre los cambios efectuados a lo largo del tiempo sobre una misma carta
- Generar estadísticas de cambios para propósitos de referencia
- Disminuir el tiempo requerido para la consulta de la información de cartas aeronáuticas y enmiendas no vigentes
- Disminuir el volumen de espacio requerido por el almacenamiento físico de cartas aeronáuticas y enmiendas no vigentes
- Contar con la información de cartas aeronáuticas y enmiendas no vigentes de manera digital teniendo con esto un respaldo de la información en caso de siniestro.
- Proporcionar un reporte completo del dato buscado.

Alcance y Límites

La extensión del sistema sólo comprende la parte del esquema organizacional de la DNIA mostrado anteriormente y es independiente de otros sistemas de base de datos actualmente utilizados en esta área.

El sistema se limitará a abordar dentro de la DNIA las operaciones:

- Diseño, revisión y actualización de procedimientos terminales y de vuelo.
- Edición, publicación y difusión de la información aeronáutica.

Teniendo presente la complejidad del diseño de este sistema, la estrategia que se estableció para el sistema considera el desarrollo de una forma conjunta sin dividir en ninguna sección dejando claro que la existencia del sistema sólo afecta a la DNIA.

Tomando en cuenta los propósitos, alcances y límites, podemos determinar las funciones principales:

Consulta del historial de cartas aeronáuticas a través de una Interfaz amigable en la que se soliciten datos específicos de la enmienda relacionada o el procedimiento al que pertenece la carta o por nombre de aeródromo y que permita visualizar la información del pasado y las imágenes.

Consulta del historial de enmiendas de la PIA, que permite visualizar todas las enmiendas publicadas anteriormente y la información relacionada como son las fechas de edición y efectividad.

Actualización del catálogo de datos del sistema, permite la captura de información de carácter permanente como nombre de aeródromo y página, que sirve para ingresar las nuevas enmiendas y cartas.

Ingreso de cartas de nueva enmienda, a través de esta función se logra actualizar el sistema, permitiendo ingresar la información de nuevas enmiendas y sus respectivas cartas.

De acuerdo a los procesos de la DNIA las funciones para cada área quedan limitadas de acuerdo a su competencia por lo tanto el administrador debe ser el área de Automatización y Control de Cartografía la cual se encarga de realizar las funciones de actualización y proporciona el mantenimiento y soporte correspondiente, las áreas restantes sólo pueden consultar la información.

A continuación se muestra un Diagrama de casos de uso (figura 17) en el que se puede observar la interacción de las diferentes áreas de la DNIA y su capacidad de acceso al sistema. Una visión general de como los distintos actores interactúan con los diferentes posibles módulos del sistema, donde se describen las principales tareas que el sistema debe realizar.

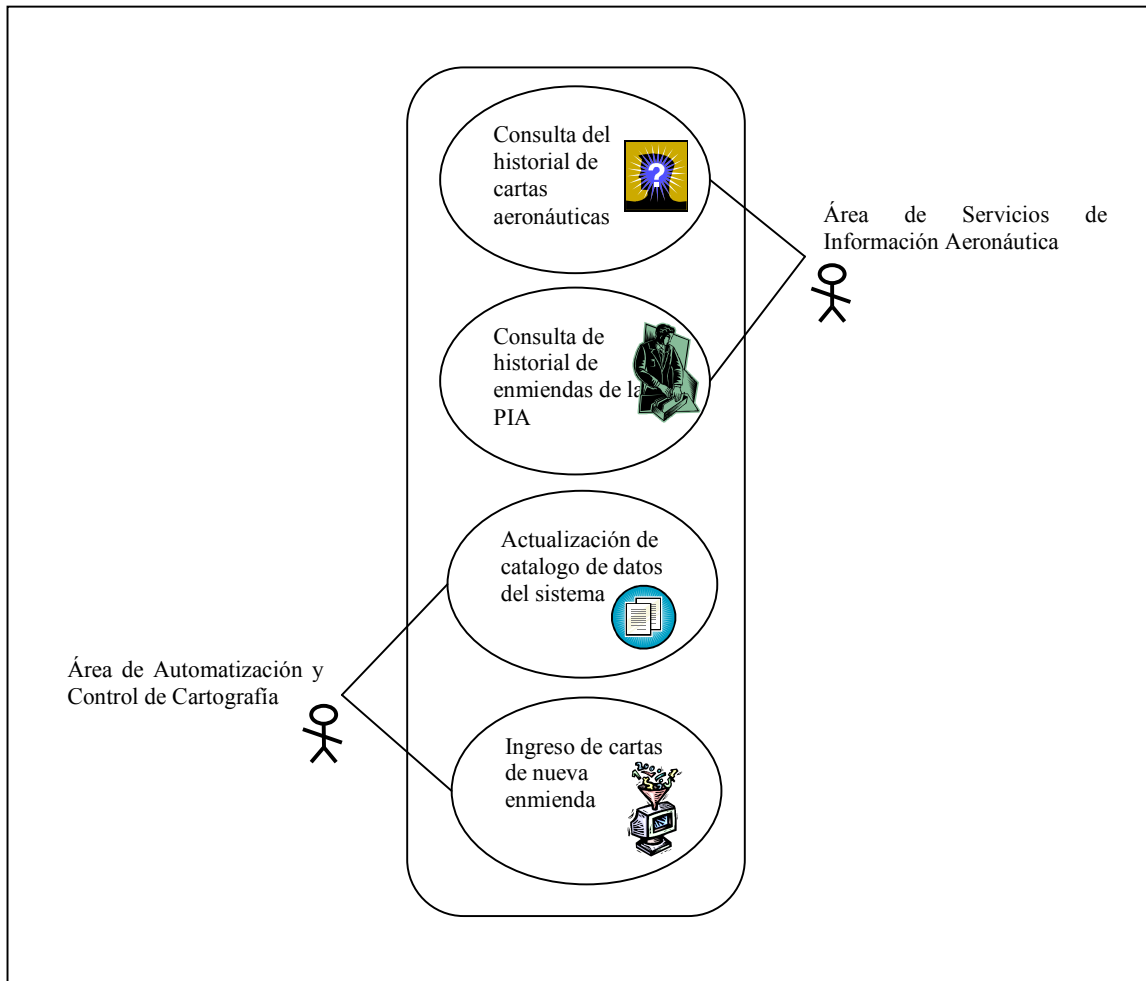


Figura 17.- Diagrama de casos de uso del sistema propuesto

Con las funciones determinadas anteriormente es posible establecer una propuesta para los procesos, salidas, entradas, volúmenes y controles del sistema y de esta forma se tiene una visión más clara (Figura 18) de las capacidades y limitaciones así como también a partir de éstas se pueden tener mayores herramientas para el diseño del mismo sistema.

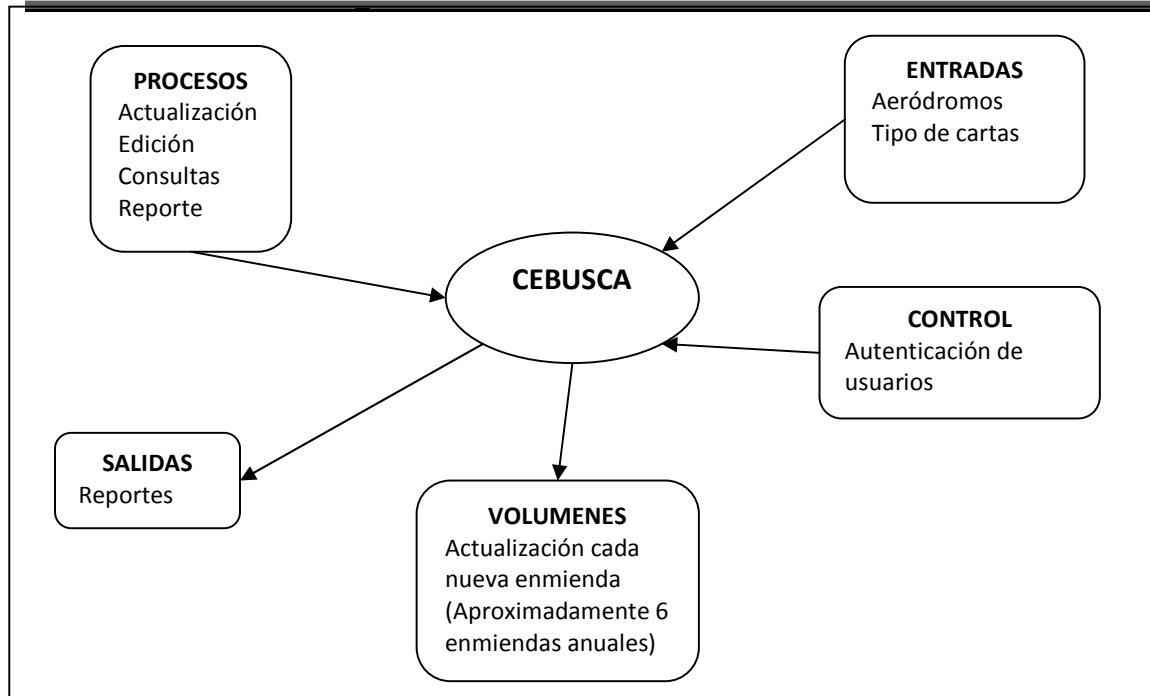
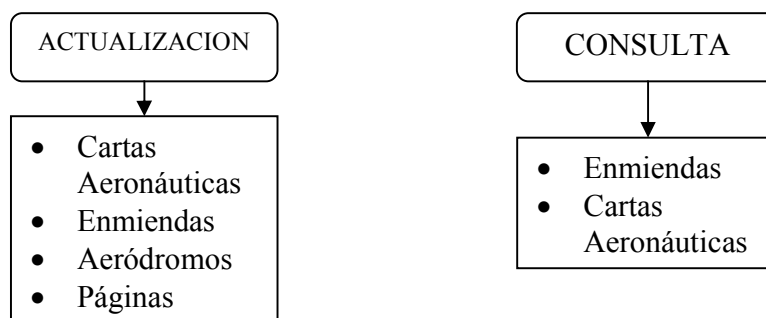


Figura 18.- Diagrama de procesos.

El sistema CEBUSCA debe realizar los procesos de actualización, edición y posterior consulta de la información ingresada con la capacidad de generar reportes a solicitud, teniendo como entradas principales los datos de aeródromos y tipo de cartas, el sistema además cuenta con controles de la información almacenada asegurándola a través de respaldos y evitando el ingreso de datos erróneos con la implementación de claves de usuario para administrador y verificando la integridad de formularios, los volúmenes estimados del manejo de la información son los que marca la publicación anual de enmiendas, la cual en promedio es de 6 enmiendas.

Ahora se puede establecer un proceso general para el funcionamiento del sistema por lo que las funciones del sistema establecidas anteriormente quedan resumidas en dos únicos procesos que son el de actualización y el de consulta.

Procesos principales del sistema



En el siguiente diagrama (figura 19) se muestra el funcionamiento propuesto del sistema y en que los dos procesos principales actúan independientemente, por un lado uno ingresando nueva información por el otro el acceso a la información almacenada en la base de datos.

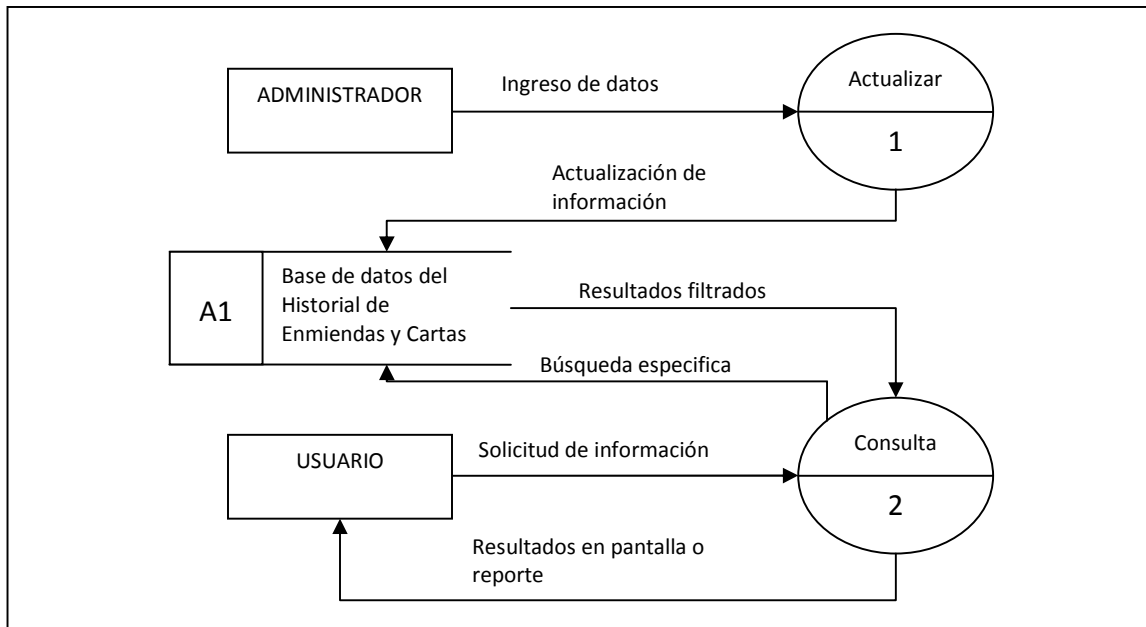


Figura 19.- Diagrama de flujo de datos del sistema propuesto

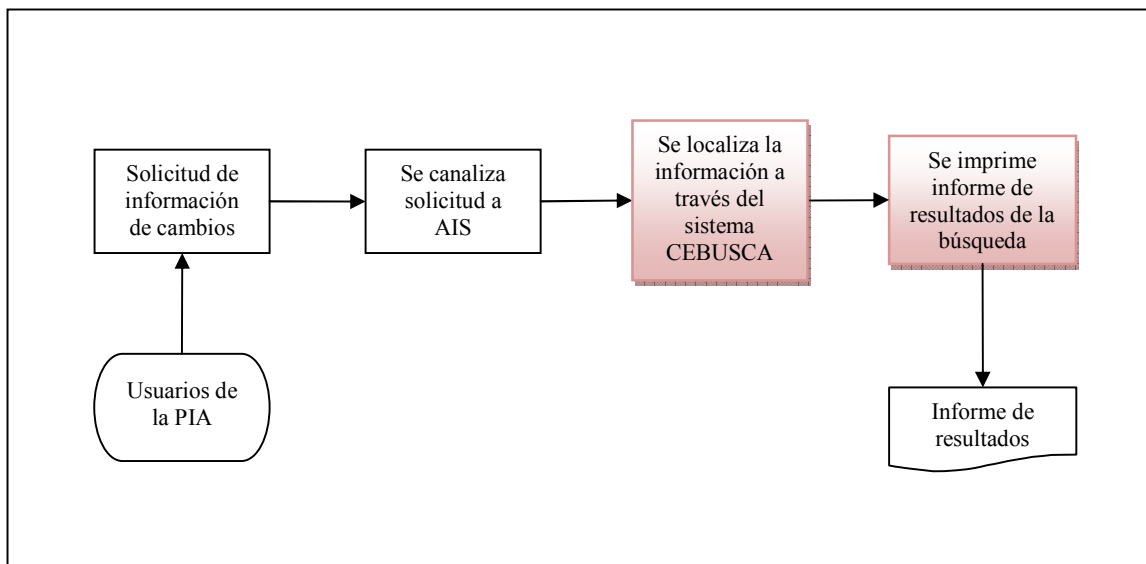


Figura 20.-Diagrama de flujo del proceso mejorado

Como resumen de la propuesta general de solución se han determinado los propósitos del sistema, los alcances y limitaciones, también se evaluó a las áreas de la DNIA que ocuparan esta herramienta y enseguida se establecieron las propuestas de funciones, los procesos, entradas, salidas, controles y volúmenes, se observa en la figura 20 el proceso mejorado.

Teniendo esto es posible proceder a realizar el diseño correspondiente del sistema.

3.4 Reporte del Análisis

Dentro de esta sección se describe a manera de resumen los elementos estudiados dentro del análisis en los que se incluye inicialmente la descripción de las funciones principales de la Dirección de Navegación e Información Aeronáutica (DNIA) y su papel como principal responsable en los procesos de edición y publicación de información aeronáutica.

También se ha hecho una descripción de las principales fuentes de la información y las partes principales de ésta, de donde se derivan las cartas aeronáuticas, las cuales son el objeto principal de estudio de este trabajo y de donde se muestran los datos principales que las caracterizan y que nos servirán dentro del diseño para establecer la estructura principal del sistema de información.

Posteriormente se ha realizado un análisis de los procesos internos de la Dirección y se detectó la oportunidad de mejorar la búsqueda de cambios dentro del historial de cartas aeronáuticas por ser éste actualmente de forma manual y por el tamaño del volumen del archivo que se genera como consecuencia del almacenamiento de las cartas de papel.

De acuerdo a una entrevista realizada al personal de la DNIA se detectan las necesidades específicas para el mejoramiento de dicho proceso y se establece una propuesta general en la que se describen los propósitos, alcances y límites; y se establecen las bases de lo que se quiere que haga el sistema de información determinando de manera general una estructura de funcionamiento compuesta por una función encargada de actualizar, otra que sirva para consulta y una más para mantener un catálogo de datos fijos; y a partir de aquí se puede iniciar el diseño.



CAPÍTULO

4

DISEÑO DEL SISTEMA CEBUSCA

**SISTEMA CEBUSCA
(CONTROL DE ENMIENDAS Y BÚSQUEDA DE CARTAS AERONAUTICAS)**

Capítulo 4 DISEÑO DEL SISTEMA CEBUSCA

Se inicia este capítulo mencionando algunas líneas de Marqués (2001), en donde se hace la analogía del diseño de un sistema de información con el diseño de una casa: “...en la perspectiva de las bases de datos, el diseño lógico corresponde con la fase de elaboración de los planos arquitectónicos, y la implementación física de la base de datos es la casa ya construida. El diseño lógico describe el tamaño, la forma y los sistemas necesarios para la base de datos: contiene las necesidades en cuanto a información y modo de operación del negocio. Después, se construye la implementación física del diseño lógico de la base de datos mediante el Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD). Si pensamos en un sistema relacional, una vez creadas las tablas, establecidas las relaciones y los niveles de integridad necesarios, la base de datos está finalizada. Ahora ya se pueden crear las aplicaciones que permiten interactuar con los datos de la base de datos, y podemos estar seguros de que estas aplicaciones proporcionarán la información oportuna y, sobre todo, la información correcta.”

4.1 Revisión de la propuesta general de solución del análisis

De acuerdo a la propuesta general de solución realizada en el análisis del capítulo anterior en el que se propusieron los módulos y las funciones principales y se establecieron los procesos, entradas, salidas, volúmenes, controles y las opciones por cada módulo para el sistema CEBUSCA; a continuación se establece un diseño preliminar a través del diagrama de arquitectura del sistema (Figura 21) en donde se estructuran los módulos propuestos con el subsistema Interfaz gráfica del usuario que permite acceder a la base de datos, la cual se encuentra administrada por un sistema SGBD.

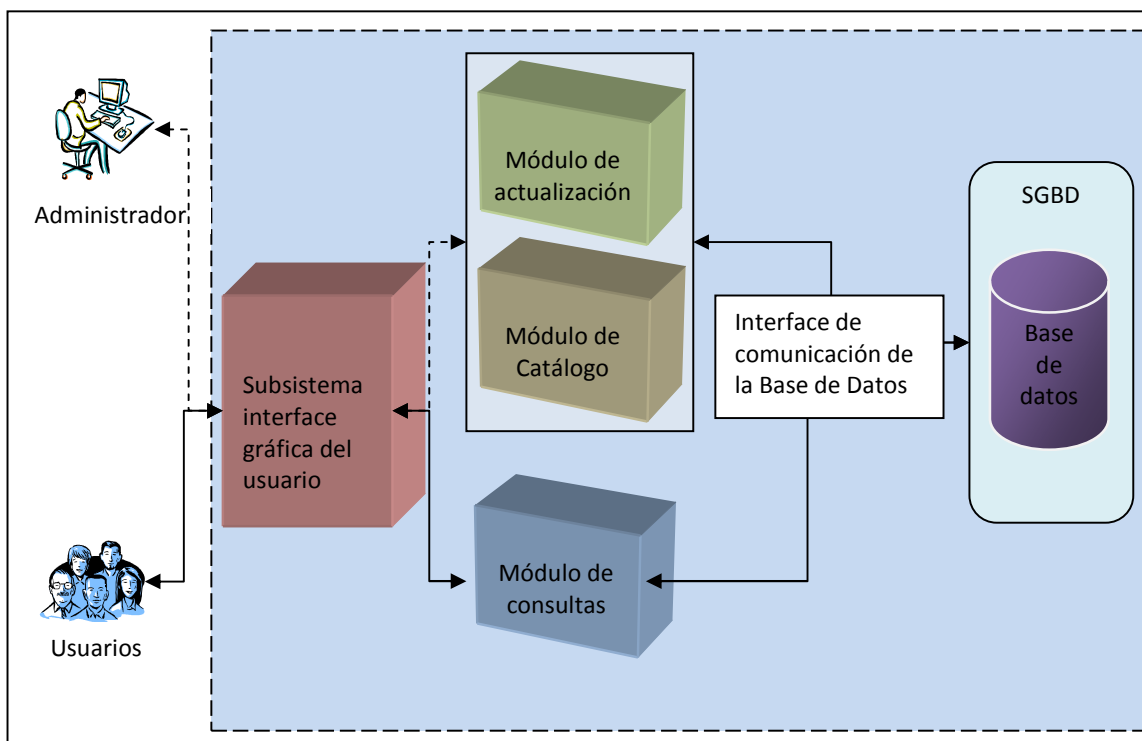


Figura 21.- Arquitectura del sistema de información

De esta forma se tiene un panorama más claro del sistema y mayor certidumbre de que se cumplirán los requerimientos establecidos para la solución del problema del Control del Historial del Enmiendas y Cartas, en donde se puede observar un acceso amigable a través de programas de aplicación familiares para el usuario y tres módulos principales que permitirán el ingreso de información nueva, la consulta de la información que se encuentra almacenada en la base de datos y un módulo para datos permanentes que servirán de referencia para el propio manejo de la información.

A partir de aquí se cuenta con los elementos suficientes para iniciar el diseño del sistema, para lo cual se realiza una descripción de las funciones principales para los módulos propuestos (actualización, consulta y catálogo), así como sus respectivos diagramas en los que se muestran los procesos diseñados, los cuales se elaboraron en la forma de flujo de datos por ser éstos los que presentan la idea del funcionamiento del sistema de una forma más conceptual y en consecuencia proporcionan una visión más clara del funcionamiento de cada uno de ellos, posteriormente a la descripción de la función de cada módulo y basados en ésta, es posible conjuntar los módulos y realizar un diseño conceptual general del sistema para el cual se utiliza un esquema Entidad-Relación en donde se establecen las relaciones y las entidades que compondrán al sistema, a continuación de esto es posible establecer un diseño lógico a través de un esquema Relacional, éste con el propósito de determinar los canales de comunicación con el Sistema Gestor de Bases de Datos.

4.2 Diseño del módulo de actualización

El proceso inicia al publicarse una nueva enmienda la cual debe ser ingresada al sistema por parte del administrador, dicho módulo tiene como funciones principales:

- Adquisición de información de enmiendas
- Adquisición de información de cartas aeronáuticas
- Corrección de la información de enmiendas o cartas aeronáuticas

La información debe ser almacenada en la base de datos de tal forma que permite el ingreso de la nueva enmienda y posteriormente las cartas aeronáuticas que le corresponden.

Los datos para nombrar y diferenciar las cartas, provendrán del módulo Catálogo.

El ingreso de cartas debe permitir la adquisición de las imágenes correspondientes las cuales deben estar digitalizadas previamente. En la Figura 22 se pueden apreciar los procesos descritos para el módulo de actualización.

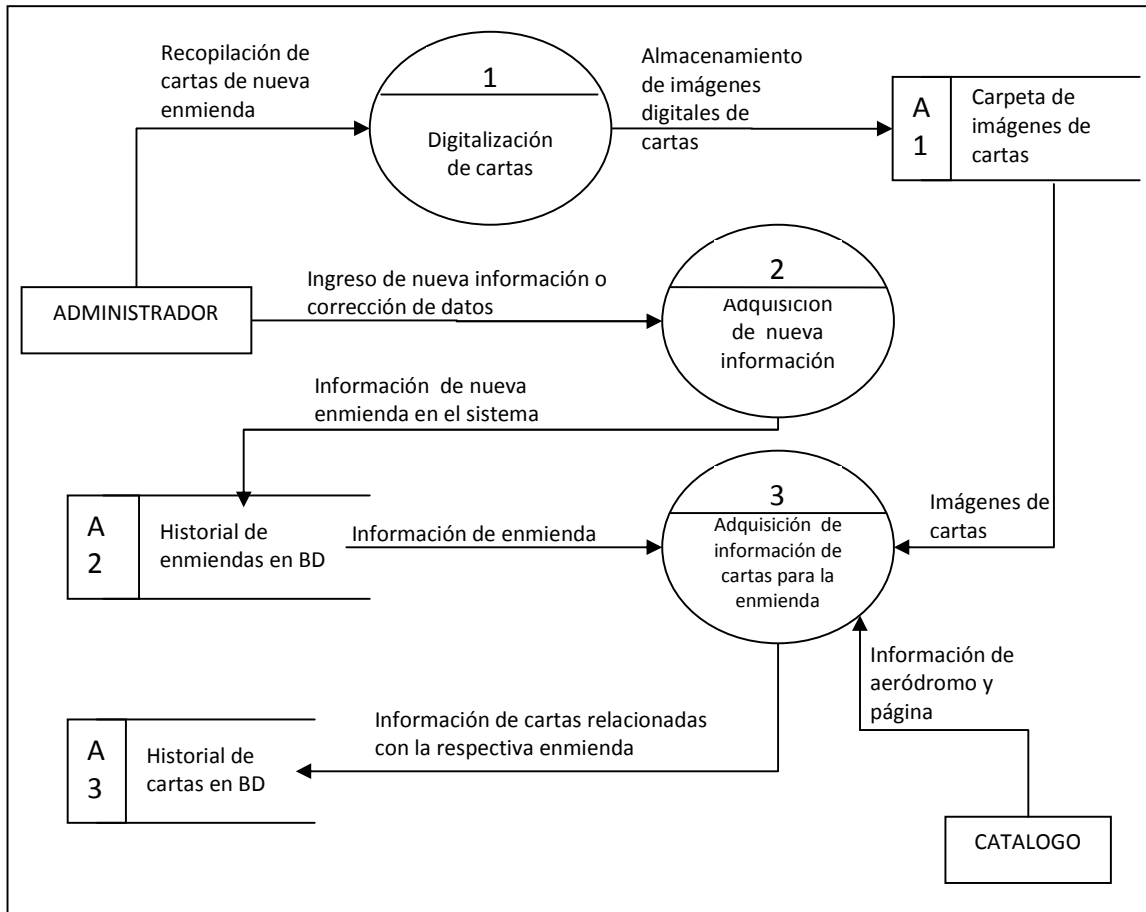


Figura 22.- Diagrama de flujo de datos del proceso de Actualización del sistema.

4.3 Diseño del módulo de consulta

A través de este proceso será posible la revisión de información de cambios a las cartas aeronáuticas y revisar la evolución de las mismas a través de una Interfaz gráfica y de datos relevantes, por otro lado muestra también el contenido de cada enmienda y la información respectiva, para ambas modalidades deben ser posible la opción de impresión de un reporte. Las funciones principales de este módulo son:

- Consulta del historial de cartas aeronáuticas y enmiendas de la PIA.
- Impresión de reportes de la consulta específica.

En la Figura 23 se observa el diagrama de flujo de datos para el módulo de consulta en el que se aprecian la interacción de las entidades respectivas.

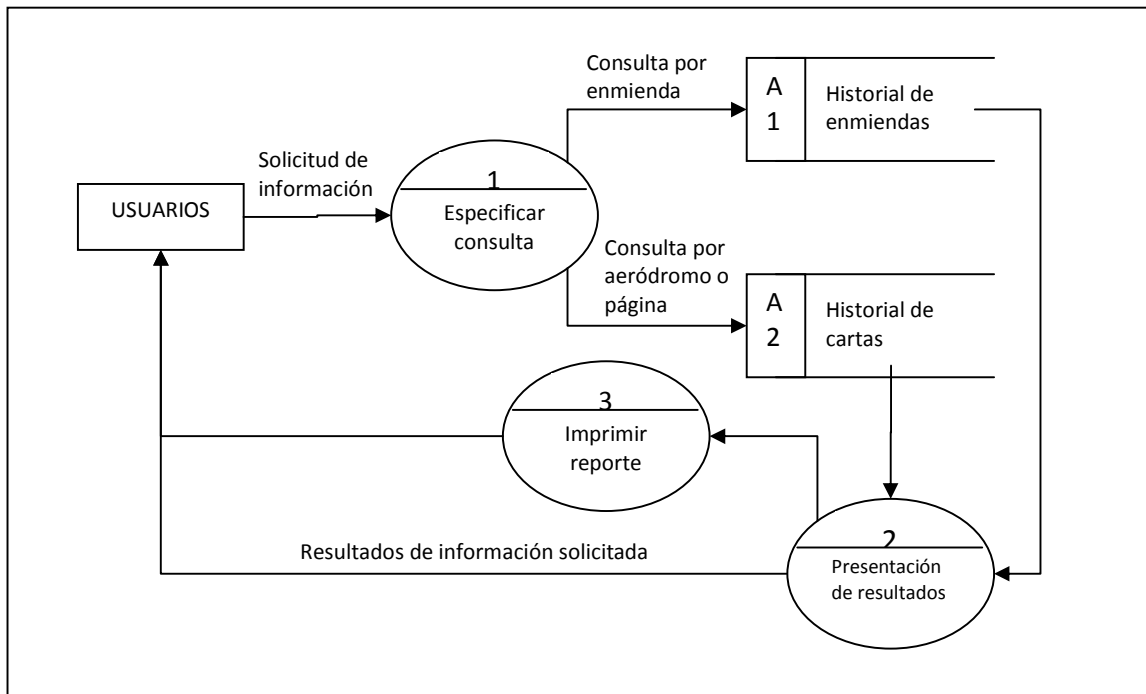


Figura 23.- Diagrama de flujo de datos del módulo de Consulta

4.4 Diseño del módulo de catálogo

Los datos de aeródromos y el tipo de página que sirven para referenciar la información de cartas aeronáuticas y enmiendas pueden ser ingresados y consultados a través de un modulo nombrado catálogo de datos. A través de este se pueden ingresar de manera única la información de cartas aeronáuticas y las enmiendas diferenciadas por el aeródromo al que pertenecen y el tipo de procedimiento que presentan. Las principales funciones de este módulo son:

- Actualización del catálogo de datos del sistema.
- Información referenciada de aeródromo y página para el módulo de actualización

En la figura 24 se muestra el esquema del flujo de datos que debe realizar el módulo de catálogo.

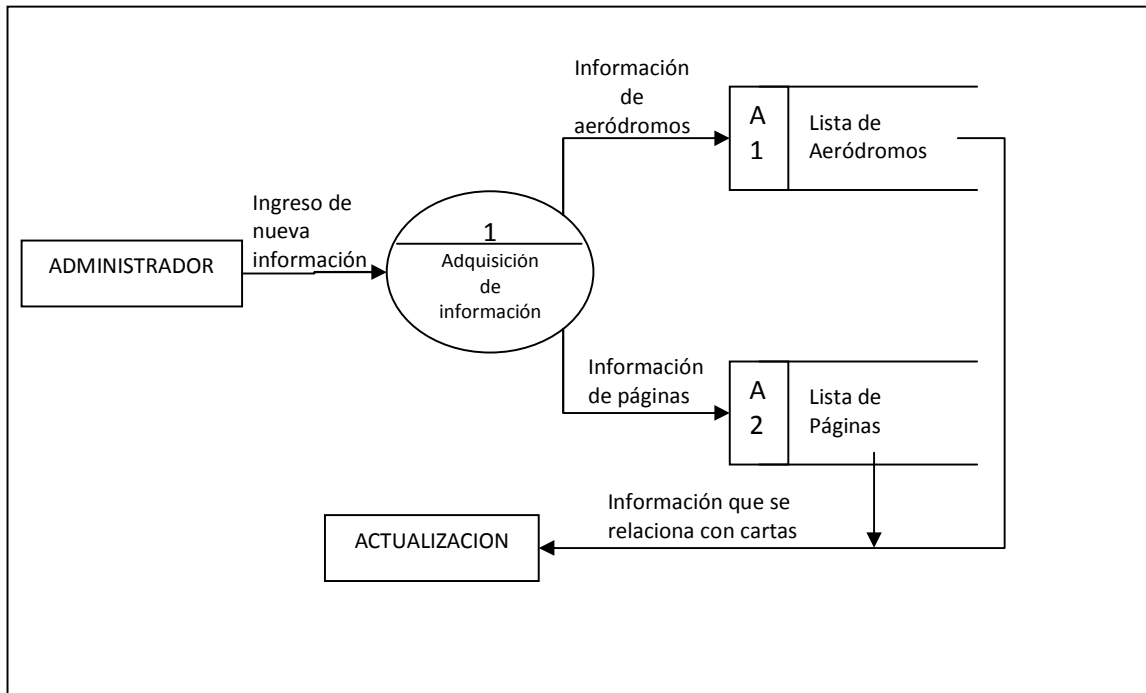


Figura 24.- Diagrama de flujo de datos del módulo Catálogo

Después de haber diseñado los procesos y los respectivos módulos que conformarán el sistema se tiene la información de las funciones y los principales elementos y la forma en que interactúan por lo cual es posible realizar el diseño conceptual que se especifica en el siguiente apartado.

4.5 Diseño Conceptual

Como parte esencial del diseño de un sistema de información se presenta a continuación el diseño conceptual del sistema CEBUSCA, apoyado en el modelo conceptual a través del esquema entidad-relación (Chen, 1976).

Se procede a realizar una abstracción de los principales elementos que se involucran en el proceso de búsqueda de cartas actual, los cuales se conocieron en la fase de análisis y mediante el cual se determina la siguiente clasificación (figura 25):

Página	Página
Aeródromo	Designador OACI Designador IATA Ciudad Estado
Enmienda	Número Consecutivo Número de Enmienda Fecha de efectividad Fecha de publicación
Carta	Número Consecutivo Página Designador OACI Cambios Imagen

Figura 25.- Clasificación de principales elementos del proceso de búsqueda de cartas aeronáuticas.

Con la clasificación anterior es posible determinar los atributos que corresponden a cada entidad y sus respectivas relaciones como se muestra en el esquema entidad-relación de la figura 26. A manera de descripción, dentro de este esquema se puede apreciar la entidad PAGINA, dentro de la cual se tiene el atributo correspondiente a página y que servirá para almacenar la información descriptiva del tipo de procedimiento, esta entidad conforma una relación uno a muchos por PERTENECE_A con CARTA, cuyos atributos contendrán la información de cartas aeronáuticas y que se podrán diferenciar gracias a la combinación de dichos atributos. La entidad CARTA estará relacionada por DESCRIBE de forma muchos a uno con AERÓDROMO conteniendo la información respectiva en sus atributos como son OACI, IATA CIUDAD y ESTADO. La entidad ENMIENDA que con los atributos CONSECUTIVO, AMDT, ISSUE_DATE, EFFECT_DATE contendrá la información referente a la publicación de enmiendas, esta entidad conforma una relación uno a muchos con CARTA a través de SE_PUBLICA_EN.

Se han establecido las entidades y las relaciones así como las conectividades entre ellas, en el diagrama también se describen la cardinalidad que existe entre ellas, esto para especificar el número de ocurrencias de cada entidad y se muestran en el formato (x,y). El primer valor de cardinalidad representa el valor mínimo, mientras que el segundo representa el valor máximo.

El modelo de la figura 26 es de tipo Chen y las cardinalidades se describen a continuación: el valor de ID_PAGINA de la tabla PAGINA ocurre por lo menos una vez y una cantidad indefinida de veces en la tabla CARTA; el valor de OACI de la tabla AERODROMO ocurre por lo menos una vez y una cantidad indefinida de veces en la tabla CARTA; en estas dos relaciones el campo clave de CARTA ocurre un máximo y un mínimo de una vez en PAGINA y AERÓDROMO; el valor de CONSECUTIVO de la tabla ENMIENDA ocurre por lo menos una vez y una cantidad indefinida de veces en la tabla CARTA pero el valor del campo clave CONSECUTIVO en ENMIENDA puede no ocurrir u ocurrir un número indefinido de veces.

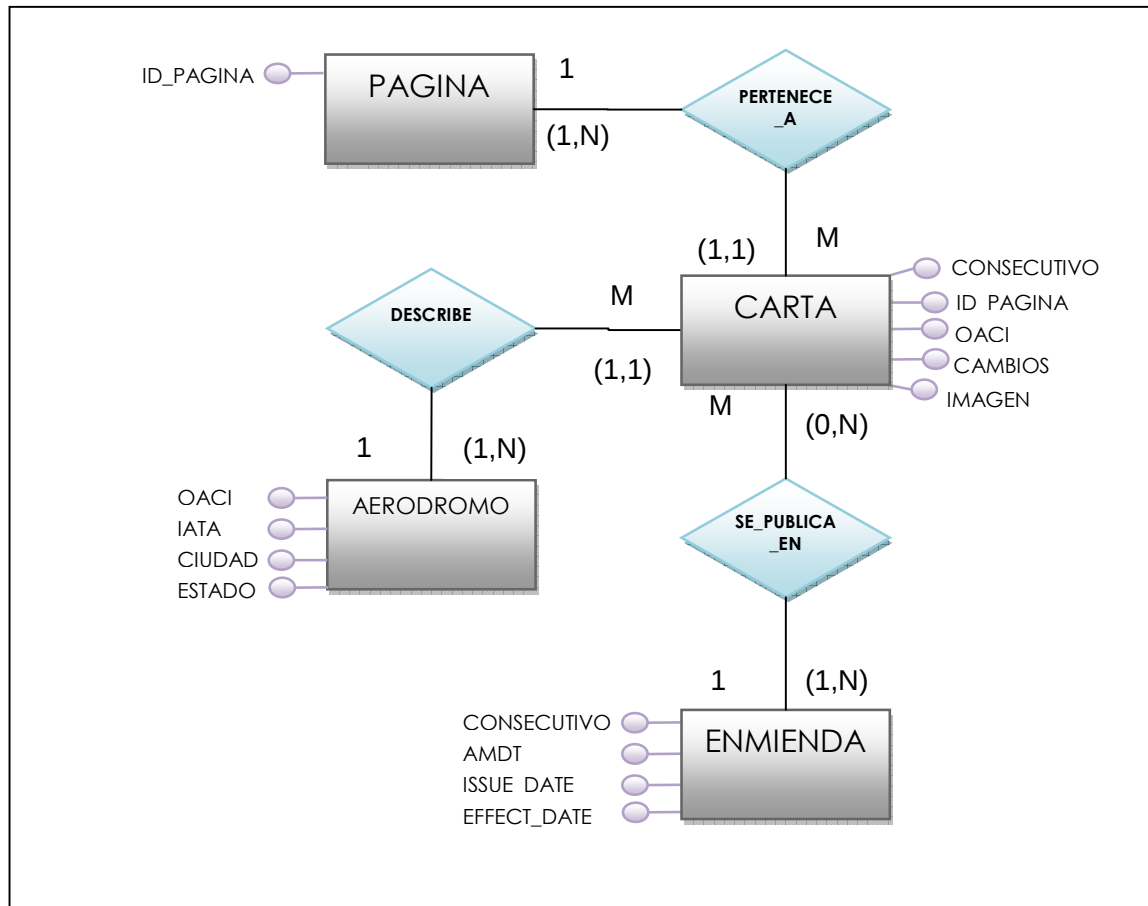


Figura 26.- Esquema Entidad-Relación del sistema CEBUSCA

Con las entidades y relaciones bien establecidas se define un diccionario de datos el cual contiene las características lógicas y la definición de los datos del sistema que se pretende desarrollar, para el caso actual se establece la estructura mostrada en la figura 27 (En el Apéndice B se muestra el Diccionario de Datos completo para el sistema CEBUSCA).

Nombre de campo	effectdate
Campo tipo de datos	Cadena de caracteres
Tipo de variable	Texto
Longitud	10
Dominio	
Rango	
Llave primaria	No
Llave alterna	No
Valor Nulo	No
Observaciones	Contiene la fecha de efectividad de las enmiendas.

Figura 27.- Estructura del diccionario de datos del sistema CEBUSCA.

4.6 Diseño Lógico

El diseño conceptual ha servido para comprender la perspectiva que el usuario tiene de los datos, la naturaleza de los datos independientemente de su representación física y el uso de los datos a través de las áreas de aplicación (Marqués, 2001)

El siguiente paso ha sido desarrollar un diseño lógico a través de un esquema transformando el esquema conceptual en el esquema lógico que utilizarán las estructuras de datos del modelo relacional por ser éste el que utiliza el programa ACCESS como SGBD y el que se ha seleccionado de acuerdo a las necesidades del sistema.

El esquema relacional del sistema CEBUSCA consta de cinco tablas como se muestra en la figura 28 cada una con sus respectivos campos, en ésta se puede distinguir los campos clave y las características de sus relaciones así como el tipo de datos que maneja cada campo.

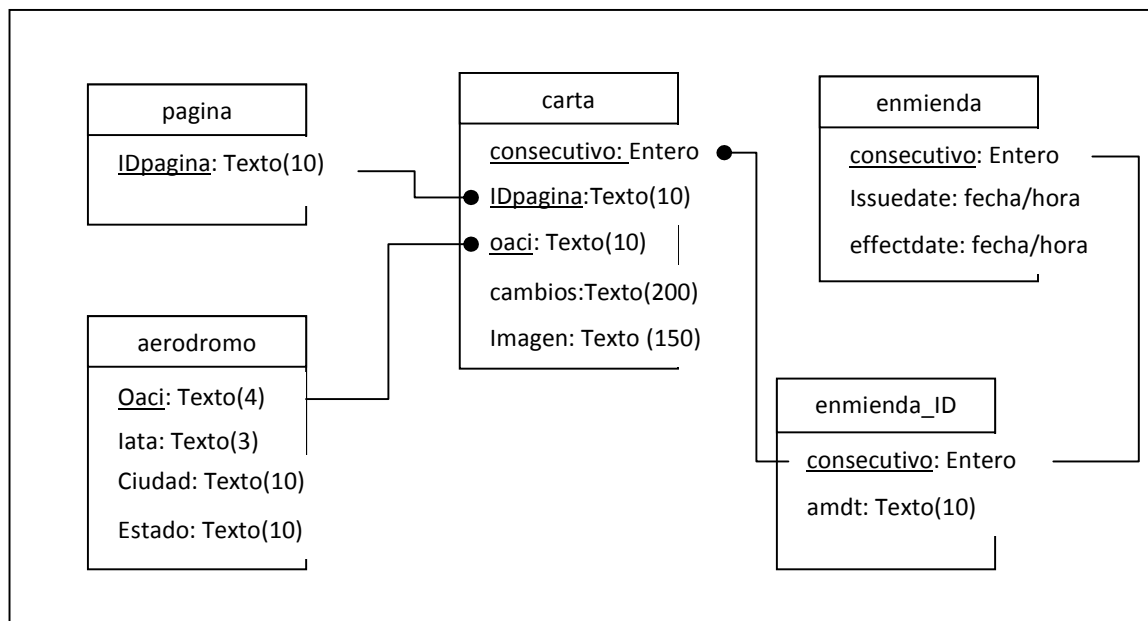


Figura 28.- Esquema relacional del sistema CEBUSCA

Las tablas y sus respectivos campos así como sus relaciones se ingresan en el SGBD y se muestran en la figura 29.

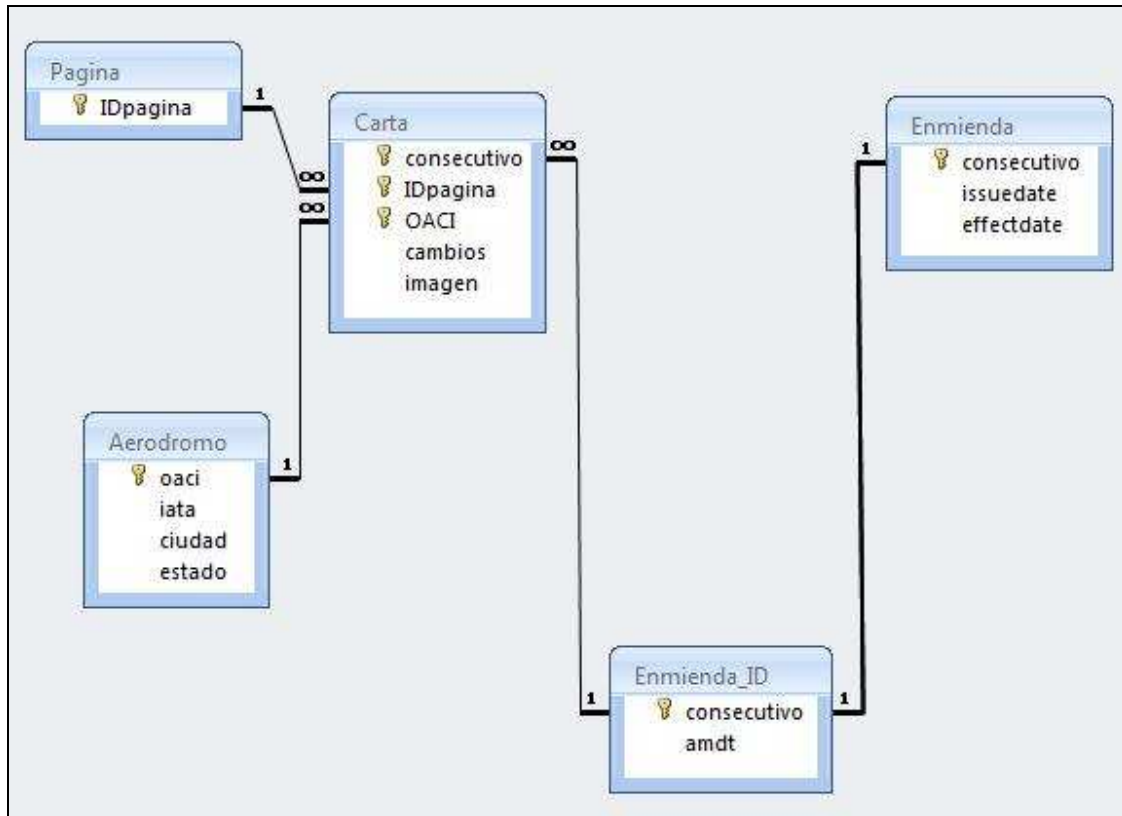


Figura 29.- Esquema relacional del sistema CEBUSCA, capturado en el SGBD

Como se mencionó en la presentación del trabajo de tesis el diseño del sistema sólo contempla la elaboración del diseño conceptual y el diseño lógico, esto es tomando en cuenta que la complejidad y capacidad del sistema CEBUSCA no requiere el desarrollo de un diseño físico puesto que el SGBD normalmente trabaja con un alto lenguaje y realiza esas funciones por sí mismo.

4.7 Reporte de Diseño

Con los elementos establecidos como base en el análisis y como evaluación del mismo, se obtiene la pauta para determinar una propuesta de arquitectura del sistema en la que se consolidan las tres principales funciones del sistema de base de datos (Actualización, Consulta y Catálogo) y la manera en que se conectan con el exterior, es decir la relación que tendrán con los usuarios y el administrador.

En las secciones que continúan a la revisión de la propuesta general de solución se muestra el diseño de los principales procesos a través de los cuales se logrará cumplir con los requerimientos de cada función y donde se puede observar el flujo de información para el ingreso de nuevos datos y para su consulta.

Después de establecer un flujo de datos de los módulos de actualización, consulta y catálogo se realizó el diseño conceptual dentro del cual se conjuntaron los principales procesos y se determinaron las relaciones de datos y las entidades con las que se logra contar con una visión clara del funcionamiento que se pretende que tenga el sistema, a continuación se estableció el diseño lógico que describe a través de tablas y relaciones la manera en como deberá ingresarse al sistema gestor de bases de datos.

Con esto último es posible contar con un sistema de bases de datos listo para ingresar la información para la que ha sido diseñado, sin embargo es necesario contar con una forma de interacción con los usuarios, es decir la manera en la que el personal involucrado obtendrá el resultado esperado, porque es necesario contar con programas de aplicación con los cuales el usuario final podrá interactuar para realizar las funciones de Actualización, Consulta y Catálogo, dichos programas comprenden la parte de construcción del sistema en donde a manera de propuesta se muestran las ventanas y formularios con los que interactuaría el usuario y que se explican en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO

5

CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA CEBUSCA

**SISTEMA CEBUSCA
(CONTROL DE ENMIENDAS Y BÚSQUEDA DE CARTAS AERONAUTICAS)**

Capítulo 5 CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA CEBUSCA

En este capítulo se describe el desarrollo de los programas de aplicación que sirven para la intervención directa en el sistema por parte de los usuarios finales.

Con el diseño de los modelos de datos desarrollados en el capítulo anterior se cuenta con suficiente información para iniciar la construcción del sistema, para lo cual es necesario determinar las principales interfaces del programa de aplicación con el que interactúan los usuarios.

A continuación se muestra en la figura 30, el orden de pantallas que se desarrollaron y conforme se avance en la descripción se irán desglosando cada uno de los menús.

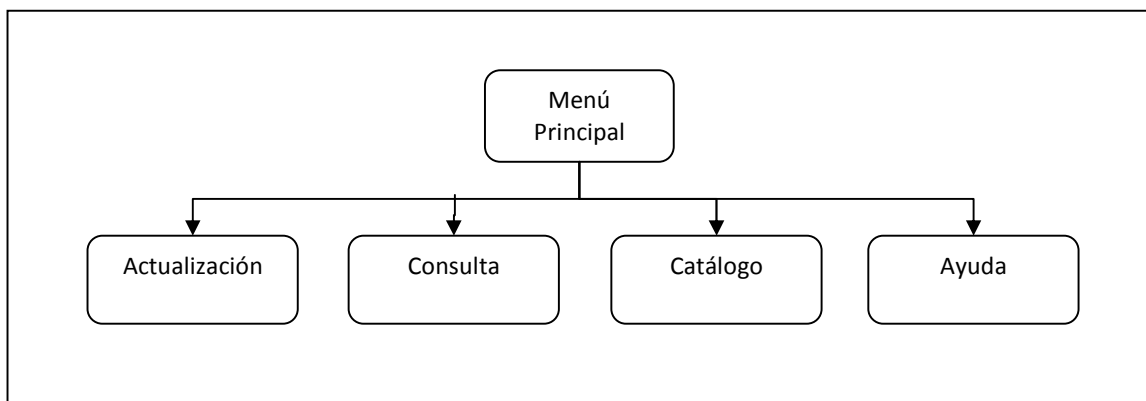


Figura 30.- Orden de presentación de las interfaces principales

En este diagrama se muestran las opciones del sistema y a las cuales será posible ingresar a través de un menú principal que se presenta al iniciar el programa de aplicación inicial, la forma de trabajo del sistema se facilita al utilizar como Interfaz las ventanas y cuadros de dialogo que forman parte de un ambiente muy amigable y de acceso intuitivo.

Los menús u opciones se muestran en la barra principal de menús (figura 31), permitiendo trabajar en el espacio central que queda disponible, en el momento que sea seleccionada una opción deberá abrirse el cuadro de dialogo correspondiente.

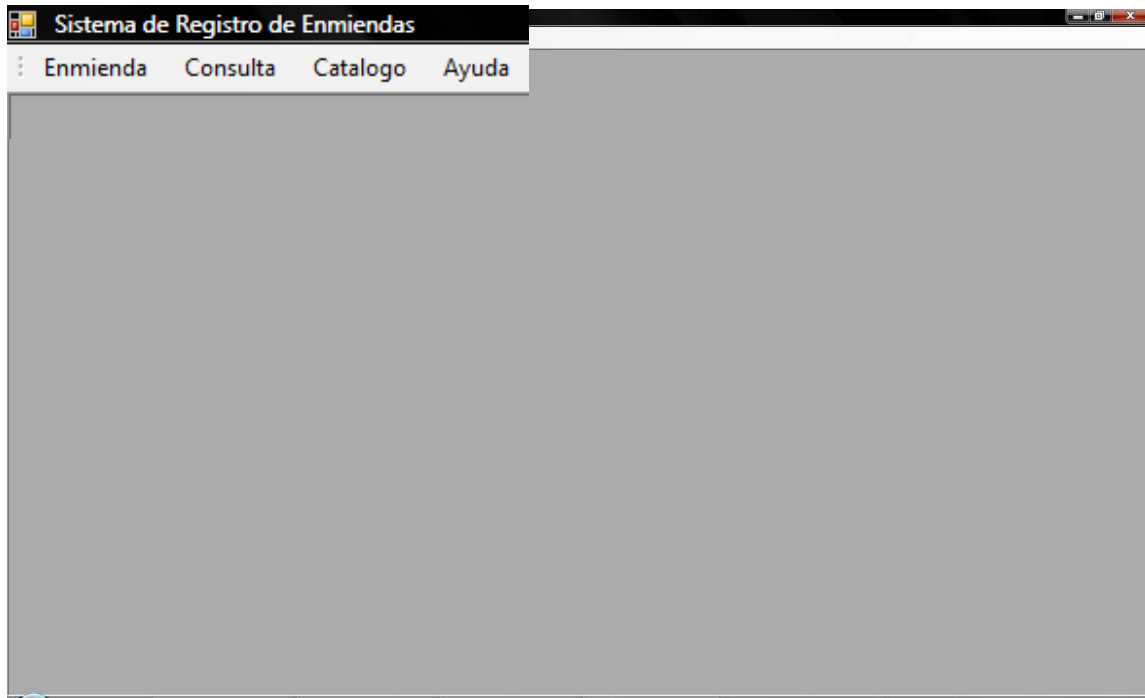


Figura 31.- Pantalla del Menú principal

Las opciones para cada menú se muestran a continuación:

- Enmienda
 - Nueva
 - Edición
- Consulta
 - Por enmienda
 - Por aeródromo
 - Por página
 - Avanzada
- Catalogo
 - Aeródromo
 - Página
- Ayuda
 - Contenido
 - Acerca de

5.1 Interfaz del módulo de actualización

La opción de actualización permite el ingreso de nuevas cartas así como la edición de enmiendas ingresadas con anterioridad y que requieren algún cambio, el desglose de las ventanas y cuadros de dialogo y su descripción se muestran enseguida (Figura 32).

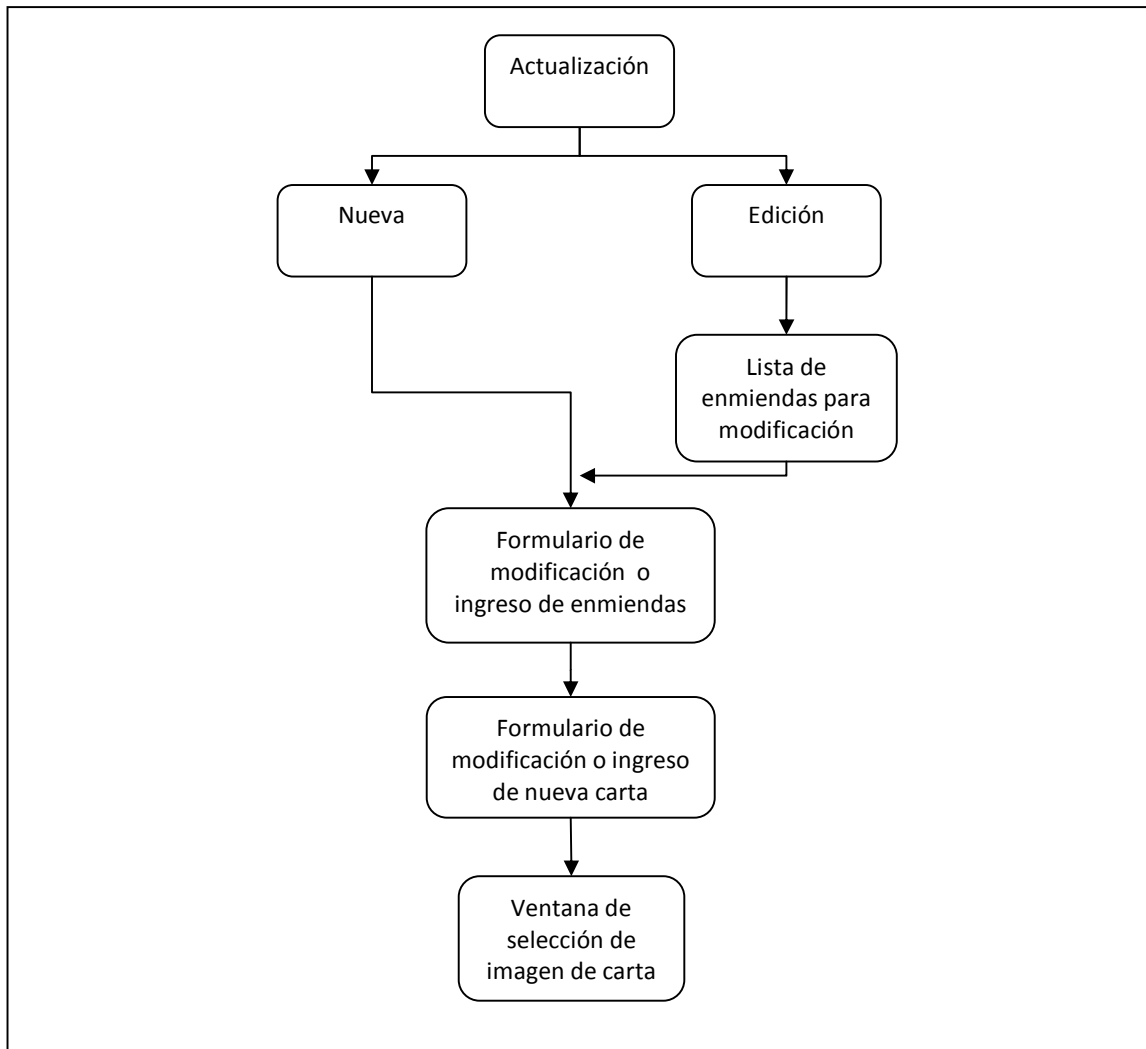


Figura 32.- Diagrama a bloques de secuencia de pantallas del módulo de actualización

Al iniciar el menú de actualización se despliegan las opciones de nueva y edición, en ambos casos nos llevarán a los formularios respectivos, en primera instancia para el ingreso o modificación de la información de enmiendas y posteriormente nos solicitará la introducción de las cartas correspondientes de la enmienda ingresada anteriormente y la imagen respectiva, para el caso de la edición nos presenta previamente la lista total de enmiendas que se han ingresado de la cual se debe seleccionar una para su modificación.

En las siguientes figuras se puede observar la pantalla que muestra la lista completa de enmiendas publicadas (figura 33) a través de la cual es posible seleccionar la que se desee modificar y posteriormente aparecerá la pantalla de la enmienda seleccionada (figura 34) dentro de la cual aparece la lista de cartas que contiene dicha enmienda y a través de ésta también se puede seleccionar la que requiera cambios de lo ingresado anteriormente, para lo cual se abre la pantalla de la carta seleccionada (figura 36).

Lista de Enmiendas (Modificacion de Cartas)

CONSECUTIV	AMDT	ISSUEDATE	EFECDATE
270	04/94	21/07/1994 ...	21/07/1994 ...
269	03/94	28/06/1994 ...	28/06/1994 ...
268	02/94	28/04/1994 ...	28/04/1994 ...
267	01/94	11/02/1994 ...	11/02/1994 ...
266	NA	11/12/1993 ...	11/12/1993 ...
265	NA	27/09/1993 ...	27/09/1993 ...
264	NA	19/08/1993 ...	19/08/1993 ...
263	NA	24/06/1993 ...	24/06/1993 ...
262	NA	27/05/1993 ...	27/05/1993 ...
261	NA	29/04/1993 ...	29/04/1993 ...
260	NA	04/03/1993 ...	04/03/1993 ...
259	NA	10/12/1992 ...	10/12/1992 ...
258	NA	12/11/1992 ...	12/11/1992 ...
257	NA	17/09/1992 ...	17/09/1992 ...

Seleccíonar

Cancelar

Figura 33.- Pantalla de la lista de enmiendas para modificaci3n

Modificacion de Enmienda

Enmienda

ID: 361 - 08/07 Issue Date: 25/10/2007 Effect Date: 25/10/2007 Cerrar

Cartas

OACI	PAGINA	CAMBIOS REALIZADOS
MMMM	TMA-1	Coord BETER MEVIL dist...

Agregar Eliminar Ver

Figura 34.- Pantalla para la modificación o ingreso de nuevas cartas de una enmienda específica

Nueva Enmienda

Enmienda

ID: 364 - 03/08 Issue Date: → Effect Date: → Cerrar

Guardar

Cartas

OACI	PAGINA	CAMBIOS REALIZADOS
------	--------	--------------------

Agregar Eliminar Ver

Figura 35.- Pantalla para el ingreso de nuevas enmiendas

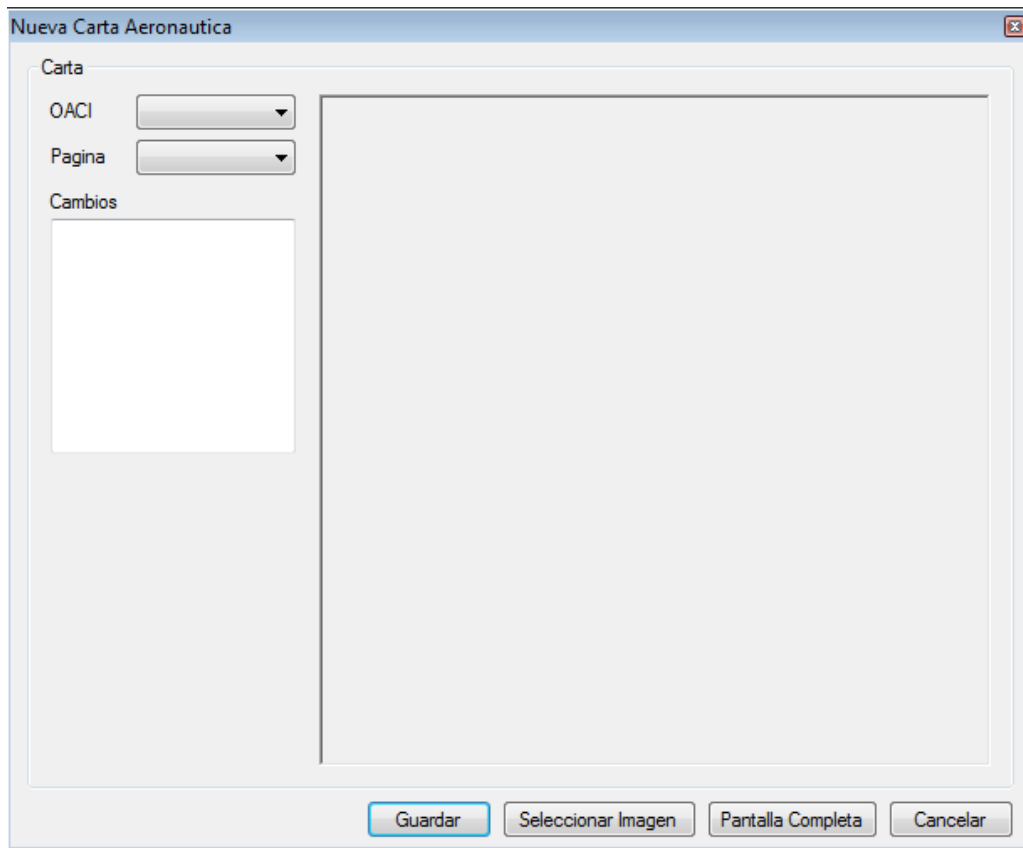


Figura 36.- Pantalla para el ingreso de datos de una carta específica

Para el caso del ingreso de la nueva información se utilizan las mismas ventanas excepto la de la lista de enmiendas (figura 33) ya que para la incorporación de una nueva enmienda se establece una pantalla en la que se solicite los datos respectivos como los números consecutivos y de edición y las fechas correspondientes y una vez con la enmienda dada de alta en el sistema se puede agregar las cartas que le corresponden a través de la ventana de ingreso de nuevas cartas (figura 36).

5.2 Interfaz del módulo de consulta

A través de la interfaz del módulo consulta será posible llevar cabo revisiones específicas de enmiendas sin vigencia o sus respectivas cartas, o por tipo de procedimiento (página), a continuación se muestra (Figura 37) el orden de pantallas que corresponden al módulo de consulta.

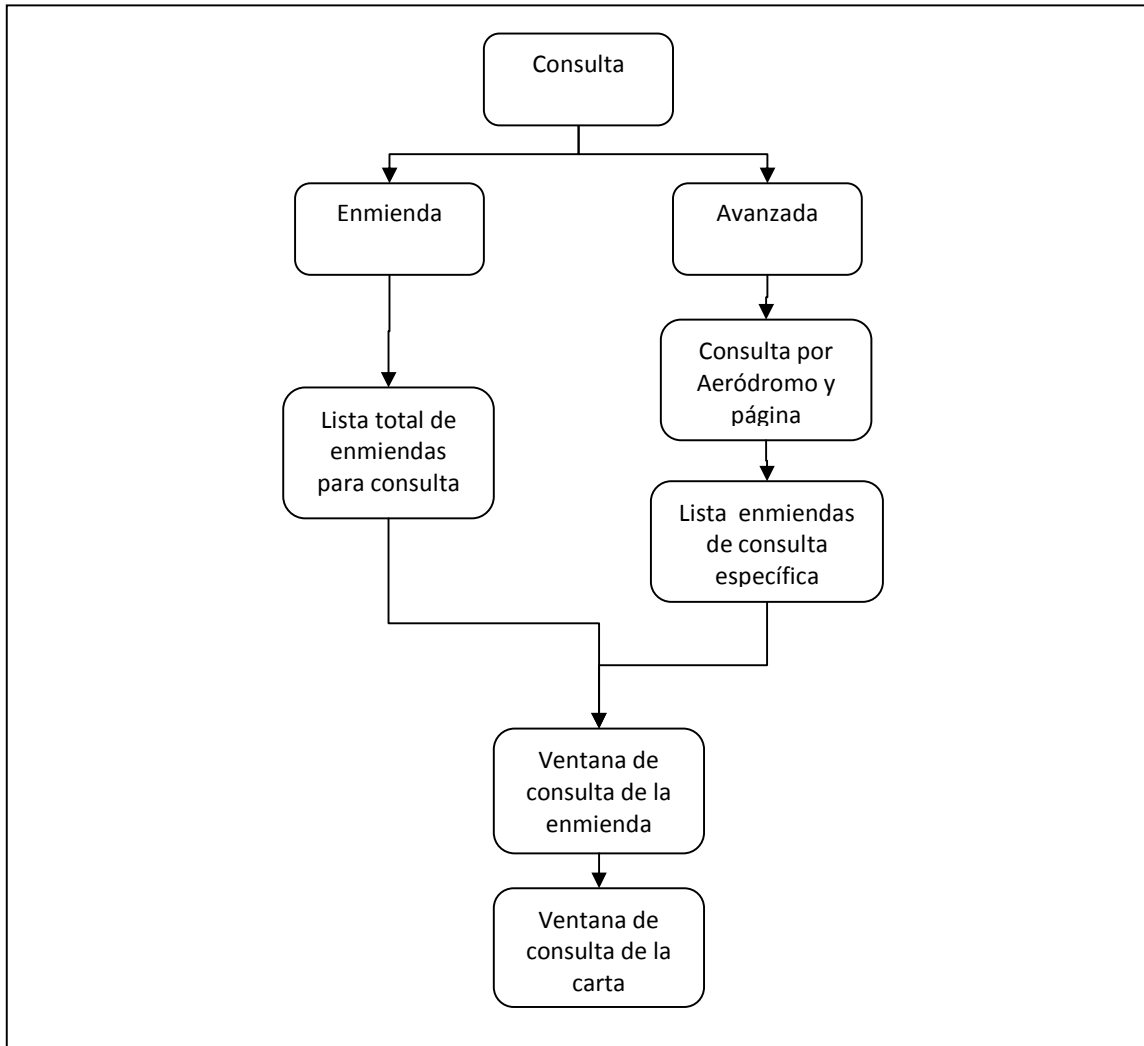
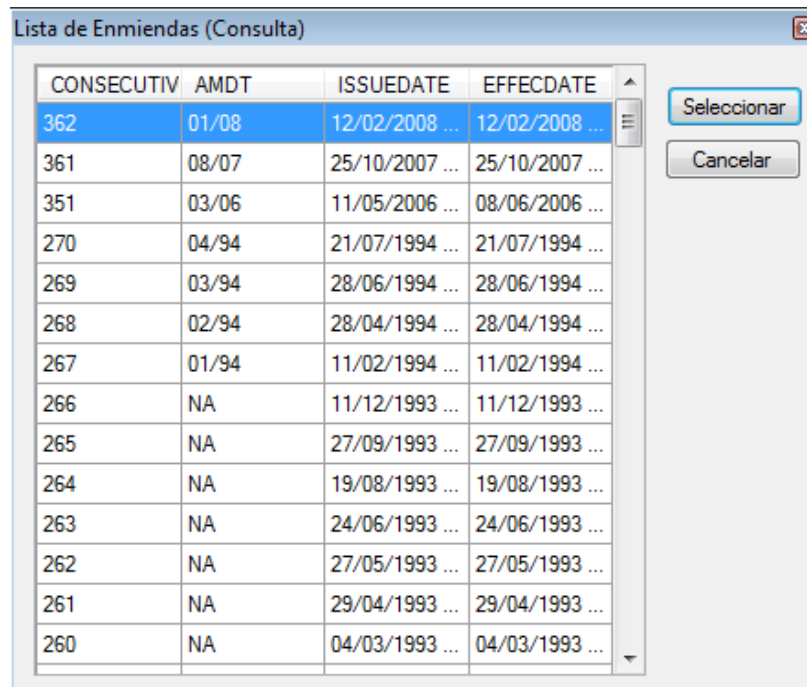


Figura 37.- Diagrama a bloques de la secuencia de pantallas para el módulo de consulta

Cuando se selecciona el menú de consulta se tiene la posibilidad de hacer la búsqueda tan específica como se desee, por lo que se cuenta con las opciones de consulta por enmienda que a través de la lista de enmiendas publicadas donde se puede acceder a las cartas respectivas y la otra opción principal es la consulta avanzada donde es posible determinar que la consulta se realice por aeródromo y página, logrando obtener también una lista con

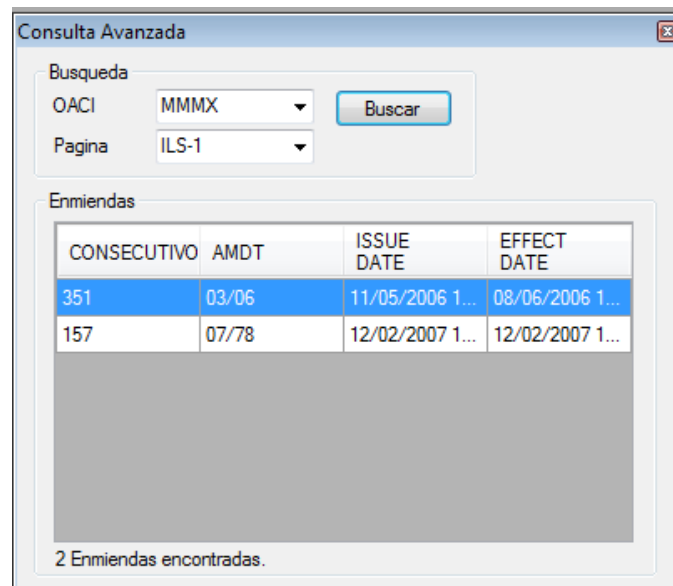
los resultados de la búsqueda de enmienda específica y dentro de la cual se puede seleccionar la carta deseada.

A continuación se muestran las pantallas correspondientes del módulo de consulta en donde se tiene la opción de realizar la búsqueda mediante la lista de enmiendas publicadas (Figura 38) si lo que se desea es conocer el contenido de una enmienda específica, o también se puede realizar la búsqueda a través de la pantalla de Consulta Avanzada (Figura 39) en donde se puede indicar la consulta por el designador OACI del aeródromo en cuestión o por el tipo de página que indica el procedimiento de vuelo al que pertenece.



CONSECUTIV	AMDT	ISSUEDATE	EFECDATE
362	01/08	12/02/2008 ...	12/02/2008 ...
361	08/07	25/10/2007 ...	25/10/2007 ...
351	03/06	11/05/2006 ...	08/06/2006 ...
270	04/94	21/07/1994 ...	21/07/1994 ...
269	03/94	28/06/1994 ...	28/06/1994 ...
268	02/94	28/04/1994 ...	28/04/1994 ...
267	01/94	11/02/1994 ...	11/02/1994 ...
266	NA	11/12/1993 ...	11/12/1993 ...
265	NA	27/09/1993 ...	27/09/1993 ...
264	NA	19/08/1993 ...	19/08/1993 ...
263	NA	24/06/1993 ...	24/06/1993 ...
262	NA	27/05/1993 ...	27/05/1993 ...
261	NA	29/04/1993 ...	29/04/1993 ...
260	NA	04/03/1993 ...	04/03/1993 ...

Figura 38.- Pantalla de la lista de enmiendas para su consulta

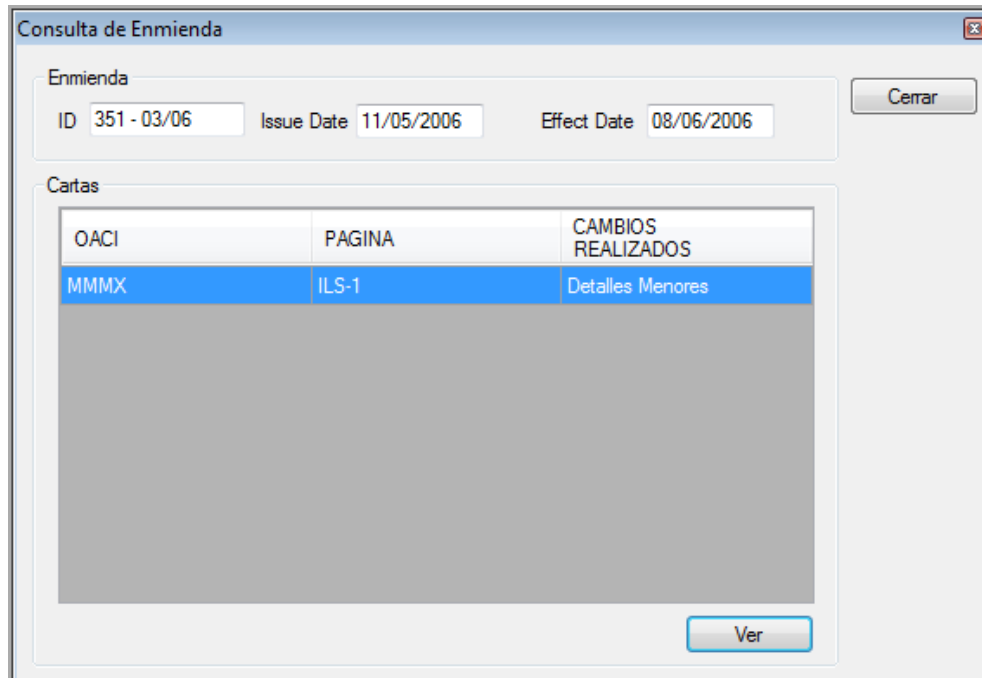


CONSECUTIVO	AMDT	ISSUE DATE	EFFECT DATE
351	03/06	11/05/2006 1...	08/06/2006 1...
157	07/78	12/02/2007 1...	12/02/2007 1...

2 Enmiendas encontradas.

Figura 39.- Pantalla de consulta avanzada que permite especificar el aeródromo y el procedimiento

Cuando ya se ha especificado la consulta avanzada se puede obtener la lista de resultados que contienen la información determinada en los filtros previos (Figura 39) así se pueden conocer los cambios realizados en un aeródromo específico durante el tiempo que tengan de publicarse cartas del mismo y seleccionar las cartas correspondientes (Figura 40) para observar la imagen (Figura 41).



OACI	PAGINA	CAMBIOS REALIZADOS
MMMX	ILS-1	Detalles Menores

Ver

Figura 40.- Pantalla de consulta de cartas por enmienda específica

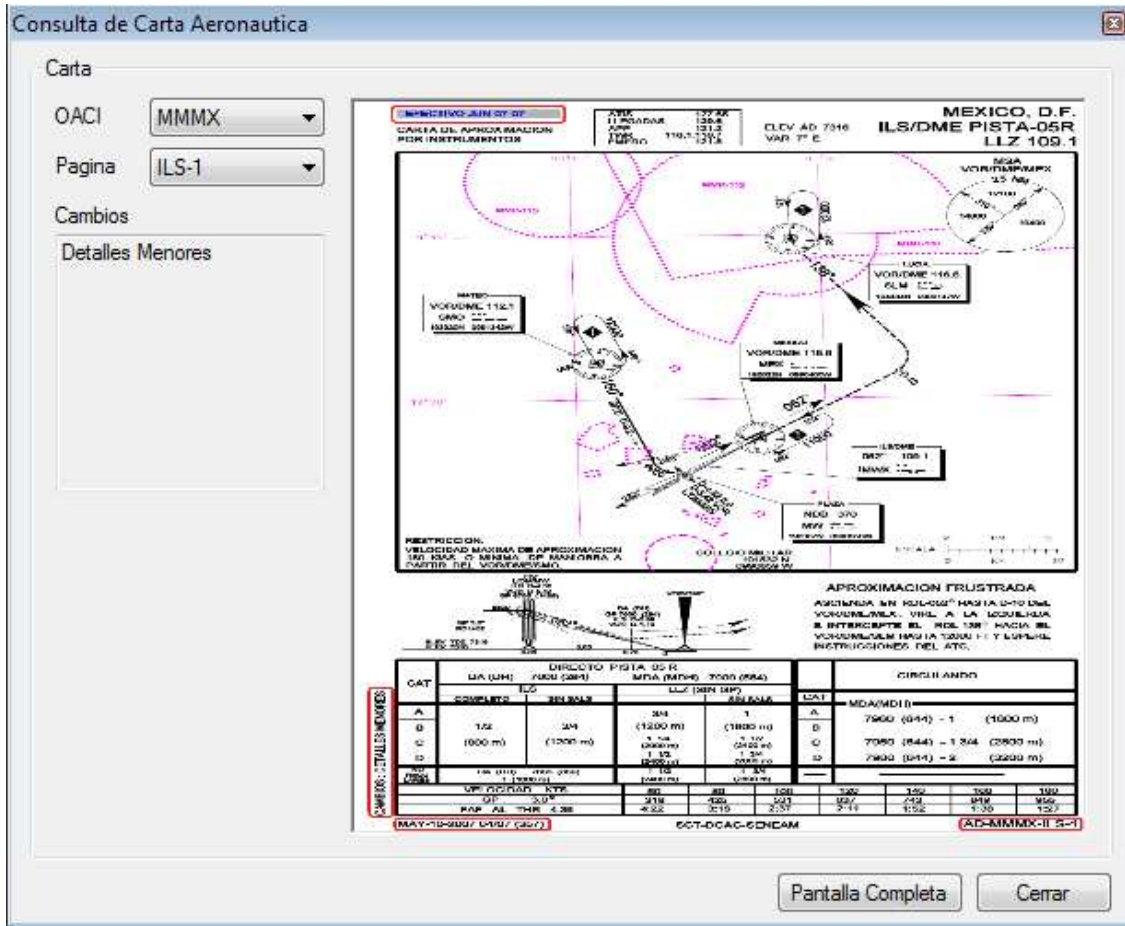


Figura 41.- Pantalla de consulta por carta especifica

5.3 Interfaz del catálogo

Con esta interfaz se logra contar con datos de referencia para lograr identificar las cartas que se ingresan a la base de datos, dichos datos son referentes al aeródromo y a las páginas de procedimientos.

A continuación se muestra el orden de las pantallas para el módulo de catálogo (Figura 42):

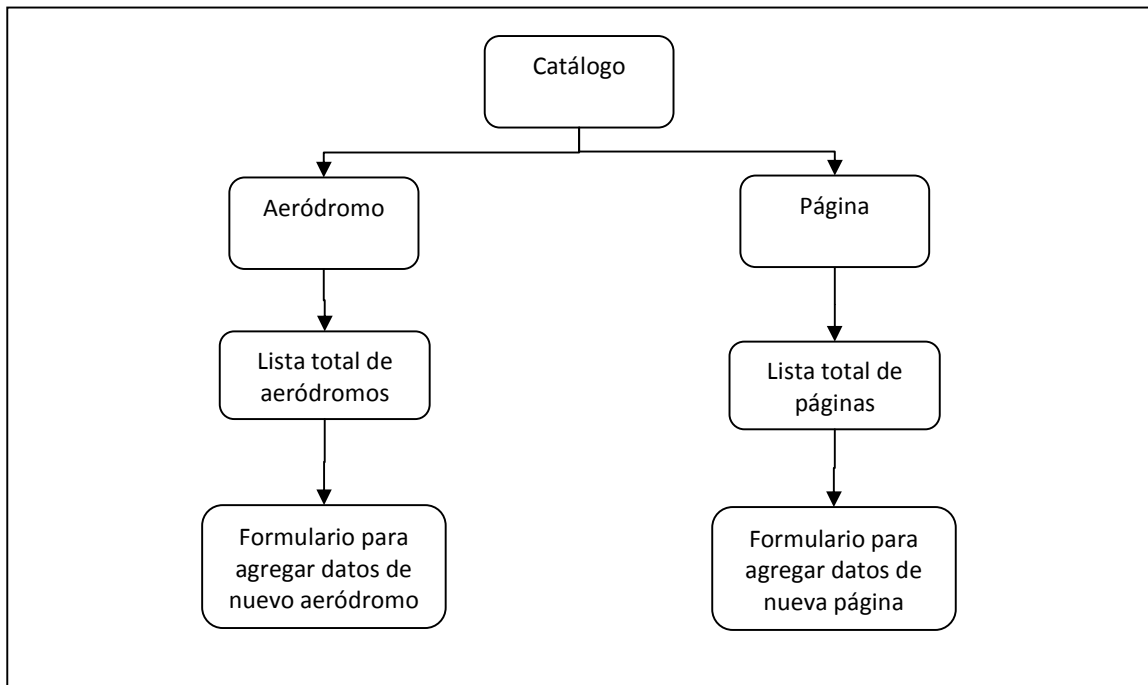


Figura 42.- Diagrama a bloques de la secuencia de pantallas para el módulo catálogo

Los datos que contiene este módulo no son informativos más bien su función principal es diferenciar las cartas que se ingresan permitiendo que cada carta sea única por pertenecer a un aeródromo y presentar en ella un procedimiento específico.

Cuando se selecciona la opción de catálogo es posible observar las subopciones de aeródromo y página, presentando ambas su lista respectiva de datos siendo posible en ambas formas agregar nueva información en caso de que exista un nuevo aeródromo o se haya diseñado un nuevo procedimiento.

La figura 43 nos muestra la lista de aeródromos con que cuenta el sistema, que debe ser equivalente al número de aeropuertos con que cuenta la red aeroportuaria publicada en la PIA.



OACI	IATA	CIUDAD	ESTADO
MMGL	GDL	Guadalajara	Jalisco
MMAA	ACA	Acapulco	Guerrero
MMXA	XAL	Xalapa	Veracruz
MMMY	MTY	Monterrey	N.L.
MMUN	CUN	Cancun	Quintana Roo
MMMX	MEX	Mexico City	Distrito Federal
MMCZ	CZM	COZUMEL	QUINTANA R...
MMMD	MID	Merida	Yucatan
MMMZ	MZT	MAZATLAN	GUANAJUATO

Figura 43.- Pantalla de la Lista de Aeródromos

Para integrar la lista de aeródromos y mantenerla actual se cuenta con la opción de incorporación de nuevos aeródromos mediante la ventana mostrada en la figura 44.

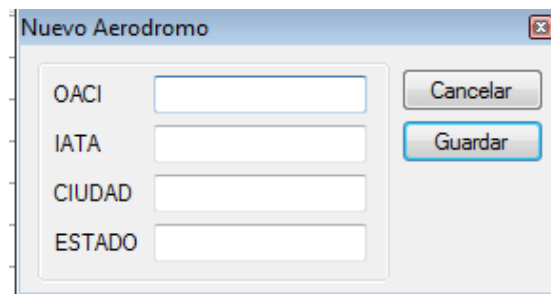


Figura 44.- Pantalla de formulario para el ingreso de datos de un nuevo aeródromo

De la misma forma con que se cuenta con la lista de aeródromos, también se tiene una ventana que muestra la lista de páginas (Figura 45), las cuales deben ingresarse de manera inicial de acuerdo a los campos específicos y guardarse mediante la ventana mostrada en la figura 46 con la cual también es posible mantenerla actual.

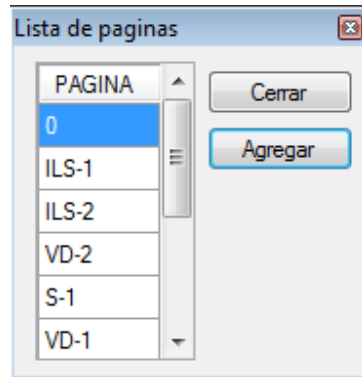


Figura 45.- Pantalla de lista de páginas de procedimientos

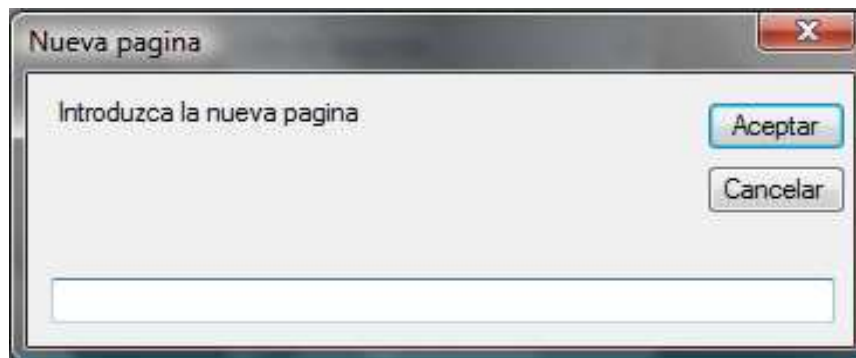


Figura 46.- Pantalla de formulario para el ingreso de nuevas páginas de procedimientos

Como ya se mencionó, las páginas se refieren a designadores específicos que determinan el tipo de procedimiento mostrado en una carta y en conjunto con el designador de aeródromo permiten identificar a dicha carta.

CONCLUSIONES

Haciendo referencia a los objetivos que se establecieron al inicio de este trabajo de tesis se concluye que se han cumplido en su totalidad, ya que se ha realizado el análisis y el diseño de un sistema que sea capaz de almacenar la información de cartas aeronáuticas y de esta forma poner al alcance del personal interesado mediante sencillas aplicaciones informáticas, la consulta de dicha información de forma exacta y rápida solucionando así la problemática inicial, también con ésto se ha mejorado uno de los procesos de la oficina encargada de publicar información aeronáutica en México.

Se ha requerido inicialmente la selección de una metodología que ofreciera las herramientas necesarias para estructurar las ideas y alcanzar un diseño adecuado, evitando un sistema que al corto plazo se volviera obsoleto sin la posibilidad de actualizarse y se convirtiera en un problema tan indeseable como el que actualmente existe.

El análisis ha permitido realizar una investigación acerca de la estructura orgánica de SENEAM así como los procesos que se realizan dentro de las áreas involucradas en el sistema, la realización de esta fase proporcionó el conocimiento necesario para detectar las necesidades, quedando claro que entre más se involucra el diseñador con los procesos se tendrá una visión más amplia de la solución requerida.

Para realizar el diseño se requirió hacer un amplio repaso acerca de bases de datos y temas afines, los cuales se cursaron regularmente dentro del programa de la Ingeniería en Aeronáutica, así se adquirió la capacidad para establecer las bases del sistema de información, el cual no representó un grado de dificultad mayor debido a la sencillez de la interacción y los procesos que se realizan entre las áreas afectadas. Aún con esto se requirió el replanteamiento en varias ocasiones del análisis y en consecuencia el diseño, también se afectó con diversos cambios.

La construcción se realizó en un ambiente para programación conocido como Visual Estudio, además de haber utilizado el manejador de bases de datos ACCESS por lo cual, esta fase, dado su carácter de trabajar con un lenguaje de alto nivel, no ha requerido en gran parte la elaboración de instrucciones en un lenguaje complejo, sino en una forma más gráfica se logró crear una Interfaz sencilla y útil.

La impartición de la asignatura de bases de datos y las materias afines dentro del curso de Ingeniería en Aeronáutica facilita las herramientas básicas que han sido requeridas para el desarrollo del presente proyecto, por lo cual resulta indispensable que se mantengan estas actividades ya que representan un valor más a los conocimientos para el campo laboral donde se desarrolla el Ingeniero en Aeronáutica.

TRABAJOS FUTUROS

El desarrollo de este proyecto involucró todo lo necesario para dar solución al problema del manejo de un archivo físico, por lo cual el alcance ha sido establecido hasta una propuesta de construcción que de igual forma puede implementarse como el sistema definitivo, sin embargo, los trabajos futuros a partir de este punto tienen una buena cimentación dentro de lo que conlleva el diseño que se presenta en este trabajo, dado que estos son los pasos iniciales del proyecto es posible que se deriven varios proyectos.

En el futuro puede llevarse a cabo la implementación de este sistema para que funcione en red y así facilite la consulta de diversos usuarios en el mismo momento, lo cual también agilizaría las labores.

Es posible que conforme se actualicen los procesos para la publicación de las cartas aeronáuticas a través de nuevos recursos de software, también sea posible vincular dichos recursos con el sistema y de esta forma automatizar el proceso de actualización eliminando posibles errores inherentes a la intervención humana en este proceso.

Tomando en cuenta también que, actualmente el prototipo de enmienda debe ser conformado de manera manual por los diferentes responsables de realizar los cambios, con la posible renovación tecnológica del hardware y software con que cuenta el área, sería posible que a través de este sistema se haga la impresión del prototipo de enmienda con la inclusión de la opción de impresión de un reporte especial para este prototipo.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Abstracción. Es un proceso mental que se aplica al seleccionar algunas características y propiedades de un conjunto de objetos y excluir otras no pertinentes. Estas ayudan a entender, clasificar y modelar la realidad. Se hace una abstracción al fijar la atención en las propiedades consideradas esenciales de un conjunto de cosas y desechar sus diferencias.

Aeródromo. Área definida de tierra o de agua (que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos) destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

Aeronáutica. Ciencia de la navegación aérea.

AIRAC. Una sigla (reglamentación y control de información aeronáutica) que significa el sistema que tiene por objeto la notificación anticipada, basada en fechas comunes de entrada en vigor, de las circunstancias que requieren cambios importantes en los métodos de operaciones.

Análisis. Paso inicial en el diseño de bases de datos cuya función es dar soporte a las actividades de un negocio, o desarrollar un producto que pueda venderse y generar beneficios.

Atributo. Un carácter de una entidad u objeto. Un atributo tiene un nombre y un tipo de datos.

Campo. Un carácter o grupo de caracteres (alfabéticos o numéricos) que define una característica de una persona, lugar o cosa. Por ejemplo, el seguro social, el domicilio, el teléfono, el saldo bancario, y así sucesivamente todos constituyen campos.

Cardinalidad. Asigna un valor específico a la conectividad. Expresa el número específico de ocurrencias de entidad asociadas con una sola ocurrencia de la entidad relacionada.

Cartografía. Arte de trazar cartas geográficas y ciencia que las estudia.

Circular de Información Aeronáutica (AIC). Aviso que contiene información que no requiera la iniciación de un NOTAM ni la inclusión en las PIA, pero relacionada con la seguridad del vuelo, la navegación aérea, o asuntos de carácter técnico, administrativo o legislativo.

Datos. Hechos en bruto; es decir, hechos que aún no han sido procesados para revelar su significado al usuario final.

Designador. Indicadores de lugar asignados por los estados y supervisados por la OACI o la IATA de acuerdo al tipo de designador.

Diccionario de datos. Es un resumen de las variables y/o campos que se van a usar en la codificación del sistema, y se especifica la razón de cada una de ellas, el diccionario de dato ayuda a identificar donde se utiliza cada variable o campo para futuros cambios, o correcciones.

Diseño conceptual. Un proceso que utiliza técnicas de modelado de datos para crear un modelo de estructura de base de datos que representa los objetos reales de la manera más realista posible. Es independiente tanto del “hardware” como del “software”.

Diseño físico. Una etapa del diseño de una base de datos que delinea el mapa del almacenamiento de datos y las características de acceso de la base de datos. Como estas características son una función de los tipos de dispositivos soportados por el hardware, los métodos de acceso a datos soportados por el sistema y el DBMS seleccionado, el diseño físico depende tanto del hardware como del software.

Diseño lógico. Una etapa en la fase de diseño que iguala el diseño conceptual a los requerimientos del DBMS seleccionado y es, por consiguiente, dependiente del software. Se utiliza para transformar el diseño conceptual en el modelo interno de un sistema de administración de base de datos seleccionada, tal como DB2, Servidor SQL, Oracle, IMS, Informix, Access e Ingress.

Enmienda AIP. Modificaciones permanentes de la información que figura en las AIP.

Entidad. Algo sobre lo cual desea guardar datos; por lo general, una persona, lugar, cosa, concepto o evento.

Fecha AIRAC. Serie de fechas comunes de entrada en vigor a intervalos de 28 días, comprendido el 29 de enero de 1998. La información notificada no se modificará de nuevo por lo menos hasta 28 días después de la fecha de entrada en vigor, a menos que la circunstancia notificada sea de carácter temporal y no subsista por todo el periodo.

Formulario. Es un objeto de base de datos que se puede usar para escribir, modificar o mostrar los datos de una tabla o consulta. Los formularios se pueden usar para controlar el acceso a los datos, como qué campos o filas de datos se van a mostrar. Por ejemplo, puede que algunos usuarios necesiten ver sólo algunos de los campos de una tabla que contiene numerosos campos. Si se proporciona a esos usuarios un formulario con sólo esos campos, les será más fácil usar la base de datos. Asimismo, se pueden agregar botones y otras funciones a un formulario con el fin de automatizar las acciones frecuentes.

Hardware. La computadora y componentes apropiados.

Historial. Conjunto de datos que conforman información detallada del pasado de una entidad.

Integridad de entidad. La ausencia de “valores” nulos en una clave principal. Garantiza que cada entidad tendrá una identidad única.

Integridad referencial. Una condición mediante la cual una clave extranjera de tabla dependiente puede tener o una entrada nula o una entrada igual en la tabla relacionada. Aun cuando un atributo no puede tener un atributo correspondiente, será imposible tener una entrada inválida.

Interfaz. Es el medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, un equipo o una computadora, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo.

Metodología. Es un conjunto de módulos (fases, etapas, etc.), formalmente estructurados para conseguir un objetivo.

Modelo conceptual. Una vista abstracta de los datos tal como los ven los administradores de alto nivel y los diseñadores de base de datos. Describe los objetos de datos principales sin detalles.

Modelo de Datos. Una representación, usualmente gráfica, de una estructura de datos “reales” complejos. Los modelos de datos se utilizan en la fase de diseño de una base de datos de su ciclo de vida.

NOTAM. Aviso distribuido por medios de telecomunicaciones que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualquier instalación aeronáutica, servicio, procedimiento o peligro, cuyo conocimiento oportuno es esencial para el personal encargado de las operaciones de vuelo.

OACI. Una sigla (Organización de Aviación Civil Internacional) Organismo regulador de la aviación a nivel mundial a través de normas y métodos recomendados hacia los países contratantes.

PIA. Publicación de Información Aeronáutica

Procedimientos de vuelo. Serie de maniobras predeterminadas realizadas por referencia visual o de instrumentos de a bordo, con protección específica contra los obstáculos dentro de las fases correspondientes a vuelo, aproximación o despegue.

Procesos. Se entiende como un conjunto de actividades que requieren una o más tipos de entradas y que crean una serie de resultados que añade valor al cliente. El fin último y fundamental de un proceso es la satisfacción real de las necesidades del cliente.

Radioayuda a la Navegación. También conocido como Radiofaro es la infraestructura e instalaciones que a través de la emisión de señales radioeléctricas permite a las aeronaves guiarse en vuelo por instrumentos.

Registro. Un conjunto de campos relacionados (lógicamente conectados).

Relación. Una asociación entre entidades. Definida por un símbolo en forma de diamante en un diagrama E-R. Su grado define el número de entidades relacionadas: unaria, binaria, ternaria o mayor.

Reporte. Prueba litográfica que muestra un resumen de un conjunto de datos para conformar la información requerida dentro de un sistema de base de datos.

SGBD. Sistema Gestor de Base de Datos es un software que actúa como intermediaria entre el usuario y la base de datos. El SGBD traduce las solicitudes del usuario en código de computadora requerido para atenderlas. Un SGBD ayuda al usuario a administrar los datos guardados dentro de la base de datos.

Software. El sistema operativo, utilerías, archivos, programas de administración de archivos y programas de aplicación que generan reportes a partir de los datos guardados en los archivos.

Suplemento. Modificaciones temporales de la información que figura en las PIA y que se publica en hojas sueltas especiales.

Tabla. Una matriz (conceptual) que comprende filas que se intersecan (entidades) y columnas (atributos) que representa un conjunto de entidades en el modo relacional. También llamada relación.

Valor nulo. La ausencia de un valor de atributo. Nota: un nulo es un espacio en blanco.

VOR. VOR es un acrónimo para la frase "VHF Omnidirectional Range", que en castellano significa Radiofaro Omnidireccional de VHF.

Se trata de una radioayuda a la navegación que utilizan las aeronaves para seguir en vuelo una ruta preestablecida. Generalmente se encuentra una estación VOR en cada aeropuerto. La antena VOR de la estación emite una señal de radiofrecuencia VHF en todas direcciones, que es recibida por el equipo VOR de cualquier aeronave que se encuentre dentro del rango de alcance (max. unos 240 km) y tenga sintonizada la frecuencia de dicha estación (que puede variar de 108 a 118 MHz modulada en AM).

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS DE INTERNET

[Batín, 1994]	Batini, C. N., "Diseño Conceptual de Bases de Datos, Un enfoque de Entidades Interrelacionales", Editorial Addison-Wesley/Diaz de Santos, U.S.A.,1994.
[Checkland, 1994]	Checkland P., Scholes J., "La Metodología de los Sistemas Suaves de Acción", Megabyte, México D.F., México, 1994.
[Chen, 1976]	Van Gigch, "Teoría General de Sistemas", 2ª Edición, Ed. Trillas, México, D. F. , 2001.
[Fuentes, 2001]	Fuentes, J.M., Trabajo de tesis "Desarrollo de un sistema de información para la Publicación de Información Aeronáutica Digital", SEPI, ESIME-Zacatenco, IPN, México D.F., 2001
[Galindo, 2001]	Galindo, L. A., "Una Metodología para el Desarrollo de Sistemas de Información Basados en Computadoras", Memorias del 6º Congreso Nacional de Ingeniería Electromecánica y de Sistemas, SEPI, ESIME - Zacatenco. IPN, México, D. F., Noviembre de 2001, Págs. 698-708.
[Galindo,2002]	Galindo, L. A., "Una Metodología para el Desarrollo y Redacción de un Proyecto de Tesis de Maestría "Memorias del Congreso Internacional de Ingeniería Electromecánica y de Sistemas, SEPI-ESIME-Zacatenco, IPN,México, D. F., Noviembre de 2002.
[Jacobson, 2000]	Jacobson I., Booch G., Rumbaugh J., "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software", Addison-Wesley, Madrid, España, 2000.
[Jenkins, 1971]	Jenkins G. M., Youle P. V., "Systems Engineering: A Unifying Approach in Industry and Society", C. A. Watts & Co., London, England, 1971.
[Johnson, 1997]	Johnson, J.L., "Bases de datos, modelos, lenguajes, diseño", Editorial Oxford University Press, U.S.A., 1997
[Marqués, 2001]	Marqués, M.M. "Apuntes de ficheros y bases de datos" , España, 2001

[OACI, 2004]	Anexos al Convenio de Aviación Civil Internacional No. 4 Cartas Aeronáuticas, 2004 No.10 Telecomunicaciones Aeronáuticas, 2005 No.14 Aeródromos, 2006 No.15 Servicios de Información Aeronáutica, 2006
[SCT, 2007]	SCT "Publicación de Información Aeronáutica de México", SENEAM, México D.F. 2007
[Rob/Coronel, 2005]	Rob, P., Coronel, C., "Sistemas de Bases de Datos, Diseño, Implementación y Administración", Editorial Thomson, México D.F. 2005.
[Van Gigch, 2001]	Van Gigch, "Teoría General de Sistemas", 2ª Edición, Ed. Trillas, México, D. F. , 2001.

[Marqués, 2001]

<http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/apun.html>

Aviación

<http://es.wikipedia.org/wiki/Aviaci%C3%B3n>

Diseño de Bases de Datos Relacionales

<http://mit.ocw.universia.net/curso11208/11/11.208/IAP02/lecture-notes/lecture5-2.html>

Principios del Diseño de Bases de Datos

<http://www.mysql-hispano.org/page.php?id=23>

http://www.programacion.net/bbdd/articulo/bbdd_disenyo/

Pasos para construir un diagrama de procesos

<http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/ger/36/procesos.htm>

Diagramado de procesos

<http://148.202.148.5/cursos/id209/mzaragoza/indunidad2.htm>

Unified Modeling Language

<http://www.clikear.com/manuales/uml/diagramascasouso.asp>

APÉNDICES

APÉNDICE “A”. ENTREVISTAS REALIZADAS AL PERSONAL DE LA DNIA Y RESULTADOS

A través de cuestionarios diseñados específicamente para conocer la situación e identificar las necesidades de información, se efectuaron entrevistas dirigidas al personal de la DNIA, diseñándose tres tipos diferentes de cuestionarios de acuerdo al nivel de mando dentro del área.

Los cuestionarios fueron diseñados y aplicados respectivamente, al encargado de la Dirección de Navegación e Información Aeronáutica, Ing. José Antonio Villanueva Solís, a 5 Jefes de área y a 7 personas que forman parte del personal que labora en dichas áreas (usuarios clave) que interviene directamente en las operaciones mencionadas en el análisis.

Los resultados para el cuestionario aplicado a los jefes de área y al personal se presentan en gráficas tipo pastel correspondientes a cada pregunta con el respectivo porcentaje, mostrando las opciones de respuesta en colores diferentes para su fácil interpretación; el cuestionario aplicado al encargado de la Dirección se muestra tal como fue respondido.

A continuación se muestran los cuestionarios aplicados, seguidos de los resultados:

Análisis y diseño de un sistema para el control del historial de enmiendas y cartas aeronáuticas.
Objetivo: Detectar la necesidad de un sistema digital para la búsqueda y consulta de enmiendas y cartas aeronáuticas de la “PIA México” que ya no están vigentes

Cuestionario para la Dirección de Navegación e Información Aeronáutica de SENEAM
Director, Ing. José Antonio Villanueva Solís

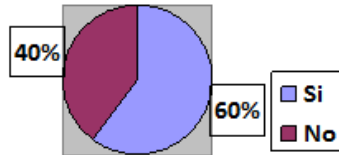
- 1.- ¿Cuentan con un sistema que les permita hacer la búsqueda de cartas aeronáuticas?
SI ~~NO~~
- 2.- ¿Con que frecuencia requieren buscar información de cartas que ya no se encuentran vigentes?
FRECIENTEMENTE ~~OCASIONALMENTE~~ NUNCA
- 3.- Cuando requieren localizar una información de una carta que ya no esta publicada ¿Es importante el tiempo que se lleva en localizarla?
~~SI~~ NO
- 4.- ¿Cualquier persona puede localizar la información que se requiera?
SI ~~NO~~
- 5.- ¿Las personas que se encargan de buscar la información ocupan mucho tiempo?
~~SI~~ NO A VECES
- 6.- ¿Usted sabe donde esta la información de cartas que ya no están vigentes?
~~SI~~ NO
- 7.- ¿Se almacenan de una forma ordenada las cartas que ya no están vigentes?
SI ~~NO~~
- 8.- ¿Hay forma de recuperar la información en caso de un siniestro?
SI ~~NO~~
- 9.- ¿Le seria de utilidad un sistema digital que le ayude a localizar el historial de cartas aeronáuticas no vigentes?
~~SI~~ NO
- 10.- ¿Ayudaría a su personal la implementación de un sistema de Control de Historial de Enmiendas y Cartas Aeronáuticas a optimizar su forma de trabajo?
~~SI~~ NO
- 11.- El archivo de las cartas aeronáuticas que ya no están vigentes ¿Esta ordenado y clasificado?
SI ~~NO~~
- 12.- ¿Se cuenta con un registro de dicho archivo?
SI ~~NO~~

Análisis y diseño de un sistema para el control del historial de enmiendas y cartas aeronáuticas.

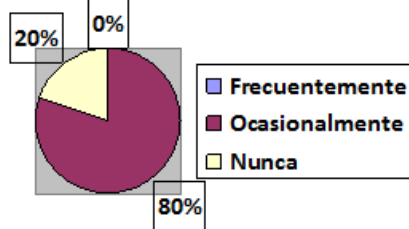
Objetivo: Detectar la necesidad de un sistema digital para la búsqueda y consulta de enmiendas y cartas aeronáuticas de la “PIA México” que ya no están vigentes

Cuestionario para los Jefes de Área de la DNIA

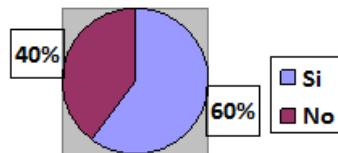
1.- ¿Cuentan con un sistema que les permita hacer la búsqueda de cartas aeronáuticas?



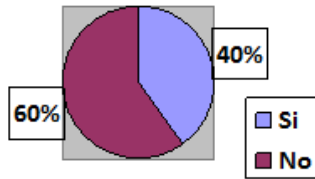
2.- ¿Con que frecuencia requieren buscar información de cartas que ya no se encuentran vigentes?



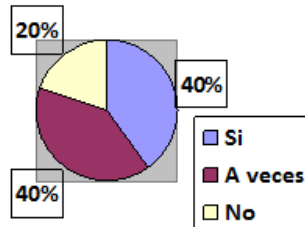
3.- Cuando requieren localizar una información de una carta que ya no está publicada ¿Es importante el tiempo que se lleva en localizarla?



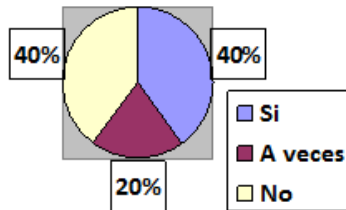
4.- ¿Cualquier persona puede localizar la información que se requiera?



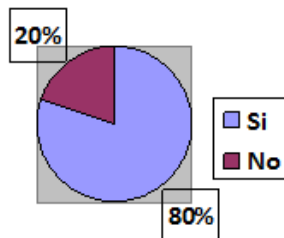
5.- ¿Su personal localiza fácilmente la información que le solicita?



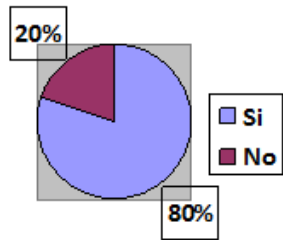
6.- ¿Las personas que se encargan de buscar la información ocupan mucho tiempo?



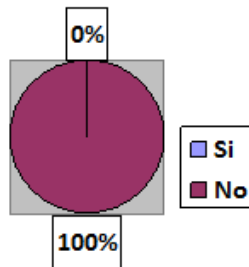
7.- ¿Usted sabe dónde está la información de cartas que ya no están vigentes?



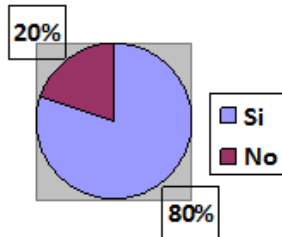
8.- ¿Se almacenan de una forma ordenada las cartas que ya no están vigentes?



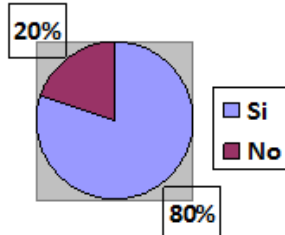
9.- ¿Hay forma de recuperar la información en caso de un siniestro?



10.- ¿Le sería de utilidad un sistema digital que le ayude a localizar el historial de cartas aeronáuticas no vigentes?



11.- ¿Ayudaría a su personal la implementación de un sistema de Control de Historial de Enmiendas y Cartas Aeronáuticas a optimizar su forma de trabajo?

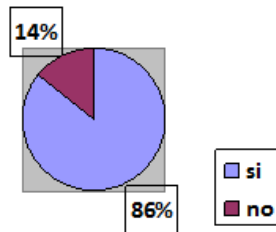


Análisis y diseño de un sistema para el control del historial de enmiendas y cartas aeronáuticas.

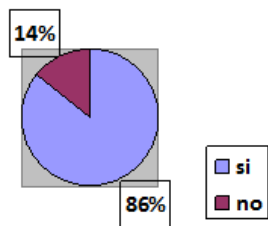
Objetivo: Detectar la necesidad de un sistema digital para la búsqueda y consulta de enmiendas y cartas aeronáuticas de la “PIA México” que ya no están vigentes

Cuestionario para el Personal de la DNIA

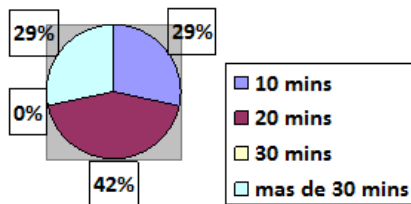
1.- ¿Sabe donde se encuentran las cartas aeronáuticas que ya no están vigentes?



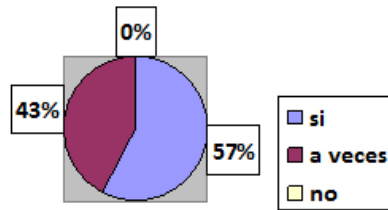
2.- ¿Sabe cómo están organizadas las cartas aeronáuticas no vigentes?



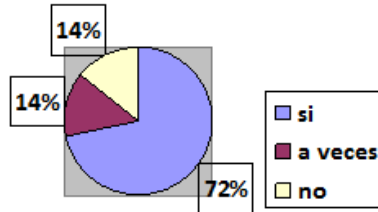
3.- ¿Qué tiempo requiere para localizar las cartas aeronáuticas no vigentes?



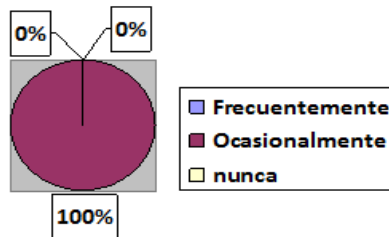
4.- Con los datos que le dan ¿Localiza fácilmente las cartas?



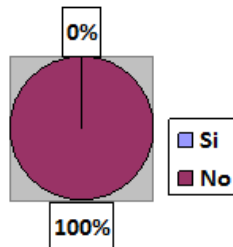
5.- ¿Siempre localiza la información que se le solicita?



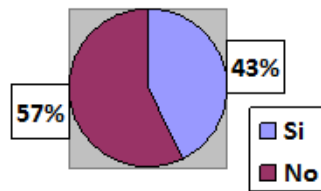
6.- ¿Qué tan frecuente le solicitan la información?



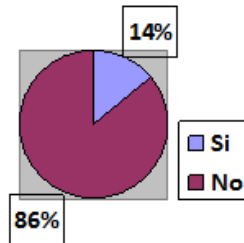
8.- ¿Considera que la implementación de un sistema digital de Control de Historial de Enmiendas y Cartas Aeronáuticas ayudaría a optimizar su forma de trabajo?



9.- El archivo de las cartas aeronáuticas que ya no están vigentes ¿Esta ordenado y clasificado?



10.- ¿Se cuenta con un registro de dicho archivo?



APENDICE “B” DICCIONARIO DE DATOS DEL SISTEMA

Nombre de campo	IDpagina
Campo tipo de datos	Cadena de caracteres
Tipo de variable	Texto
Longitud	10
Dominio	
Rango	
Llave primaria	Si
Llave alterna	No
Valor Nulo	No
Observaciones	Identifica la página, de acuerdo al tipo de procedimiento de vuelo o carta cero de aeródromo.

Nombre de campo	OACI
Campo tipo de datos	Cadena de caracteres
Tipo de variable	Texto
Longitud	4
Dominio	
Rango	
Llave primaria	Si
Llave alterna	No
Valor Nulo	No
Observaciones	Identifica el aeródromo de acuerdo al designador establecido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)

Nombre de campo	IATA
Campo tipo de datos	Cadena de caracteres
Tipo de variable	Texto
Longitud	310
Dominio	
Rango	
Llave primaria	No
Llave alterna	No
Valor Nulo	No
Observaciones	Identifica el aeródromo de acuerdo al designador establecido por la Asociación Internacional de Transporta Aéreo (IATA)

Nombre de campo	Ciudad
Campo tipo de datos	Cadena de caracteres
Tipo de variable	Texto
Longitud	10
Dominio	
Rango	
Llave primaria	No
Llave alterna	No
Valor Nulo	No
Observaciones	Es el nombre de la ciudad al que pertenece o que da nombre al aeródromo.

Nombre de campo	Estado
Campo tipo de datos	Cadena de caracteres
Tipo de variable	Texto
Longitud	10
Dominio	
Rango	
Llave primaria	No
Llave alterna	No
Valor Nulo	No
Observaciones	Es el nombre del estado al que pertenece el lugar donde se encuentra el aeródromo.

Nombre de campo	consecutivo
Campo tipo de datos	Numérico
Tipo de variable	Entero Largo
Longitud	9
Dominio	0-999999999
Rango	1-999999999
Llave primaria	Si
Llave alterna	No
Valor Nulo	No
Observaciones	Identifica el número consecutivo de publicación de enmiendas.

Nombre de campo	Cambios
Campo tipo de datos	Cadena de caracteres
Tipo de variable	Texto
Longitud	200
Dominio	
Rango	
Llave primaria	No
Llave alterna	No
Valor Nulo	No
Observaciones	Establece el espacio para especificar los cambios ocurridos a una carta específica.

Nombre de campo	Imagen
Campo tipo de datos	Cadena de caracteres
Tipo de variable	Texto
Longitud	150
Dominio	
Rango	
Llave primaria	No
Llave alterna	No
Valor Nulo	No
Observaciones	Espacio requerido para contener la ruta de acceso al archivo de imagen que mostrara la carta específica.

Nombre de campo	AMDT
Campo tipo de datos	Cadena de caracteres
Tipo de variable	Texto
Longitud	10
Dominio	
Rango	
Llave primaria	No
Llave alterna	No
Valor Nulo	No
Observaciones	Identifica el número enmienda publicada en un año específico

Nombre de campo	Issuedate
Campo tipo de datos	Cadena de caracteres
Tipo de variable	Texto
Longitud	10
Dominio	
Rango	
Llave primaria	No
Llave alterna	No
Valor Nulo	No
Observaciones	Contiene la fecha de publicación de las enmiendas

Nombre de campo	effectdate
Campo tipo de datos	Cadena de caracteres
Tipo de variable	Texto
Longitud	10
Dominio	
Rango	
Llave primaria	No
Llave alterna	No
Valor Nulo	No
Observaciones	Contiene la fecha de efectividad de las enmiendas.

APENDICE “C” FORMATOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN LAS PUBLICACIONES DENTRO DE LA DNIA



Formato de Rastreo de Errores (ETF) (209-01) AIS

Este formato será completado para cada NOTAM o AIP SUP destinados a corregir errores en el paquete AIP.

Descripción del Error	
Documentos Afectados	
Notificado por	
Causa y Análisis	
Acción Correctiva Tomada	
Comentarios	



Formato de Registro de Rastreo de Errores (ETF) (207-03)

AIS 2008

Reg. No.	Descripción del Error	Documento(s) Afectados(s)	Acción Correctiva Tomada	Fecha
001/08				
002/08				
003/08				
004/08				
005/08				
006/08				
007/08				
008/08				
009/08				
010/08				
011/08				
012/08				
013/08				
014/08				
015/08				
016/08				