



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

---

---

**FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION**

**SISTEMA DE INFORMACION  
ESTADISTICA CRQ**

**DISEÑO DE UN SISTEMA PARA UNA ORGANIZACION**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

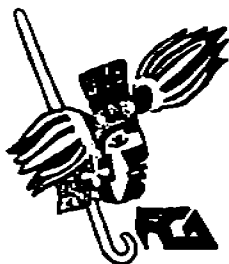
**LICENCIADA EN INFORMATICA**

**PRESENTA:**

**SONIA ALEJANDRA BUSTOS FUENTES**

**ASESORA:**

**M. ING. ISABEL GARRIDO GALINDO**



**MEXICO, D. F.**

**2006**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Bustos Fuentes

Solis Alejandro

FECHA: 03/06/2008

FIRMA: [Firma]

## AGRADECIMIENTOS

*A través de las siguientes líneas solo quiero dar las gracias a todas y cada una de las personas que fueron parte importante para el alcance de este objetivo, la realización de esta meta y la materialización de este sueño:*

*A ti que me recuerdas lo que un día fui, y lo que aun soy, somos y seremos, pues todos somos jóvenes que soñamos, con no una sino varias metas a alcanzar y al lograr una nos da más fuerza aun para volar más alto, para volver a soñar, me dirijo a ti y a mi que tenemos la bendición de anhelar y la capacidad de triunfar.*

*Hoy me dirijo a ti que has tocado mi vida de alguna manera, nutriéndola de experiencias, a ti que iluminaste mi sendero y protegiste a mi alma entre sombras inciertas, a ti que compartiste tus alegrías y tristezas enseñándome el significado de confianza, a ti que viviste conmigo este camino transmitiéndome la verdad del cariño.*

*A ti dirijo este triunfo, este sueño realizado, la satisfacción de un éxito alcanzado, y te agradezco por todo lo que me has dado, lo que me has enseñado, lo que hemos pasado, y prometo seguir adelante siempre teniendo en mi mente aunque te encuentres ausente, y estando para ti tratando de devolver un poco de lo mucho que me has dado.*

### A MI FAMILIA:

*A ti madre, a ti padre, a ustedes abuelos y tíos, hermanos y primos, por enseñarme cosas valiosas de esta vida, por compartir llantos y alegrías, por la distancia y la cercanía, por mostrarme sus valores y pensamientos, por enseñarme con el ejemplo el significado del amor y la familia.*

*A ti formadora de vida, de mente y de alma, base de mi pensar y mi sentir, unión más allá de la sangre, guía y selección divina, ejemplo y compañía te doy las gracias por estar siempre ahí, en las buenas y en las malas, enseñando y descubriendo, elevando mis alas al cielo, madurando este sueño.*

### A MIS AMIGOS:

*A ti parte de mi corazón, protagonista de mis memorias, causante de mis alegrías, inicio y fin de mi cariño, protector de males y refugio de tormentas emocionales te doy las gracias y te otorgo parte de mi triunfo, parte de mi alma y de mi vida por haber estado siempre a mi lado, por lo que me enseñaste y por lo que compartimos.*

*A ti que hoy llenas gran parte de mi vida, causas la mayor de mis alegrías, me llevas a nuevos retos y experiencias, a conocer nuevas emociones y sensaciones, a ti que hoy compartes mi vida, incluyendo llantos y alegrías, besos y sonrisas, dividiendo retos y sumando fuerzas, callando miedos y gritando amores.*

*A ti dulce ángel que desafiaste mis barreras y alteraste mi soledad,  
compañero de vida que me enseñaste a amar y a confiar sin dudar,  
te doy las gracias y te abrazo para celebrar, para compartir la felicidad,  
para decirte en silencio mil gracias por amar y dejarte amar.*

#### **A MIS COMPAÑEROS:**

*A ti compañero de lucha, que a mi lado y a distancia venciste los retos de esta carrera,  
aprendiendo de la vida y adquiriendo conocimientos, teóricos y vivenciales,  
académicos y sentimentales que te hicieron crecer, no solo como estudiante, sino como humano  
y que pronto pondrás a prueba con los nuevos retos que te esperan, con tu nueva vida.*

*A ti que me impulsaste, a ti que me retaste y a ti que aun sin hablar permaneciste en pie  
en la lucha por tus anhelos, en el camino por mejorar, en la vía de un sueño más,  
te doy las gracias, por los momentos compartidos, por las competencias libradas,  
por el estar aquí hoy disfrutando del triunfo grupal y por los retos del mañana.*

#### **A MI ASESORA:**

*A usted, ingeniera Isabel Garrido, por ser mi guía a través de la creación de este proyecto,  
por todos los conocimientos y experiencias que ha compartido conmigo,  
y por las armas y consejos que me ha brindado a través del tiempo compartido.*

#### **A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO:**

*Por ser mi segundo hogar, por la formación que me ha brindado, por permitirme conocer a personas  
tan importantes en mi vida y por darme los medios para hacerme de las armas que me permitirán  
abrir tantas puertas el día de mañana.*

*Mil gracias por todo...*

Sonia Alejandra Bustos Fuentes

## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| RESUMEN  | 1  |
| INTRODUCCIÓN   |    |
| 1. Presentación.   | 2  |
| 2. Selección del Proyecto.                                       | 4  |
| 3. Objetivos.  | 5  |
| DESCRIPCION DE CAPITULOS   | 6  |
| CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO  |    |
| 1. Proyecto Evolutivo (Evolutionary Project Management - Evo -). | 8  |
| a) Antecedentes.   | 8  |
| b) Concepto.   | 9  |
| c) Fundamentos.  | 10 |
| d) Puntos de Interés.  | 11 |
| e) Elementos.  | 13 |
| f) Actividades.  | 14 |
| g) Ventajas.   | 16 |
| h) Desventajas.  | 16 |
| i) Conclusiones.   | 16 |
| j) Justificación.  | 17 |
| 2. Software Libre.   | 17 |
| a) Concepto.   | 17 |
| b) Construcción.   | 17 |
| c) Características.  | 18 |
| d) Libertades Básicas.   | 18 |
| e) Clasificación.  | 19 |
| f) Obtención.  | 20 |
| g) Factores de Éxito.  | 20 |
| h) Ventajas.   | 20 |
| i) Desventajas.  | 21 |
| j) Conclusiones.   | 21 |
| k) Justificación.  | 22 |

---

## CAPÍTULO II. ANÁLISIS

|   |    |
|---|----|
| 1. Ámbito, Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).               | 24 |
| a. Descripción.   | 24 |
| b. Antecedentes.  | 24 |
| c. Objetivo.  | 25 |
| d. Comités Científicos.   | 25 |
| e. Organización.  | 27 |
| f. Dirección de Investigación.  | 28 |
| i. Subdirección de Riesgos Geológicos.  | 28 |
| ii. Subdirección de Estructuras y Geotecnia.                                    | 28 |
| iii. Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos.                               | 28 |
| iv. Subdirección de Riesgos Químicos.   | 29 |
| 2. Descripción de la Situación Actual.  | 29 |
| a. Problemática.  | 30 |
| b. Problemas Asociados.   | 30 |
| c. Requerimientos.  | 31 |
| i. Explícitos.  | 31 |
| ii. Implícitos.   | 31 |
| d. Declaración del Problema.  | 32 |
| e. Situación del proyecto.  | 32 |
| f. Estrategia.  | 33 |
| 3. Estimación de Tiempos.   | 34 |
| 4. Planteamiento de Alternativas de Solución.                                   | 34 |
| a. Alternativa 1. Actualización en Microsoft Excel.                             | 34 |
| b. Alternativa 2. Sistema de Información Estadística CRQ.                       | 35 |
| 5. Análisis de Costos.  | 37 |
| a. Tabla de Costos de la Alternativa 1. Automatización en Microsoft Excel.      | 37 |
| b. Tabla de Costos de la Alternativa 2. Sistema de Información Estadística CRQ. | 39 |
| 6. Estudios de Factibilidad.  | 41 |
| a. Alternativa 1. Actualización en Microsoft Excel.                             | 41 |
| i. Factibilidad Organizacional.   | 41 |
| ii. Factibilidad Técnica.   | 41 |
| iii. Factibilidad Económica.  | 42 |
| b. Alternativa 2. Sistema de Información Estadística CRQ.                       | 42 |
| i. Factibilidad Organizacional.   | 42 |
| ii. Factibilidad Técnica.   | 43 |
| iii. Factibilidad Económica.  | 45 |
| 7. Selección, Justificación y Conclusiones.                                     | 46 |
| 8. Diagramas de Flujo de Datos (DFD).   | 47 |
| a. Situación Actual.  | 47 |
| b. Situación Propuesta.   | 53 |

|   |    |
|---|----|
| 9. Diagramas Entidad - Relación.                                    | 55 |
| a. Diagrama Entidad - Relación Lógico de la Base de Datos Acarmex.  | 55 |
| b. Diagrama Entidad - Relación Lógico de la Base de Datos Acquirim. | 56 |
| Entregables   | 56 |

### **CAPÍTULO III. DISEÑO DEL SISTEMA**

|  |    |
|--|----|
| 1. Diseño del Modelo de Procesos.                                    | 57 |
| a. Diagramas de Flujo de Datos Físico (DFD).                         | 57 |
| i. Situación Propuesta.  | 57 |
| 2. Diseño del Modelo de Datos.                                       | 59 |
| a. Diagramas Entidad - Relación Físicos.                             | 59 |
| i. Diagrama Entidad - Relación Físico de la Base de Datos Acarmex.   | 59 |
| ii. Diagrama Entidad - Relación Físico de la Base de Datos Acquirim. | 60 |
| b. Diccionario de Datos.   | 61 |
| i. Diccionario de Datos de la Base de Datos Acarmex.                 | 61 |
| ii. Diccionario de Datos de la Base de Datos Acquirim.               | 72 |
| 3. Diseño de Estructura.   | 81 |
| a. Diagrama de Jackson.  | 81 |
| 4. Diseño de Arquitectura.   | 82 |
| a. De Desarrollo.  | 82 |
| i. Infraestructura.  | 82 |
| ii. Especificaciones.  | 82 |
| iii. Costos.   | 82 |
| b. De Operación.   | 83 |
| i. Modelo de Red.  | 83 |
| ii. Infraestructura.   | 83 |
| iii. Especificaciones.   | 84 |
| iv. Costos.  | 85 |
| 5. Diseño de Interfases.   | 85 |
| a. Pantallas.  | 85 |
| b. DFD de la Aplicación.   | 88 |
| 6. Diseño del Plan de Seguridad.                                     | 90 |
| 7. Diseño de Mantenimiento.  | 91 |
| 8. Estudio Comparativo.  | 92 |
| Entregables  | 92 |

### **CAPÍTULO IV. DESARROLLO DEL SISTEMA.**

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 1. Conexión con la Base de Datos. | 93 |
|-----------------------------------|----|



|   |     |
|---|-----|
| 2. Carta de Estructura General.                             | 94  |
| 3. Módulo de Alta.  | 95  |
| a) Creación de Interfaz.                                    | 95  |
| b) Inserción en la Base de Datos.                           | 96  |
| c) Políticas de Uso   | 97  |
| 4. Módulo de Consulta.                                      | 97  |
| a) Consultas.   | 97  |
| i. Accidentes Carreteros.                                   | 97  |
| ii. Accidentes e Incidentes.                                | 98  |
| b) Vistas.  | 99  |
| i. Accidentes Carreteros.                                   | 100 |
| ii. Accidentes e Incidentes.                                | 104 |
| c) Variables.   | 108 |
| i. Accidentes Carreteros.                                   | 108 |
| ii. Accidentes e Incidentes.                                | 108 |
| d) Políticas de Uso.  | 109 |
| 5. Módulo de Cambios.                                       | 109 |
| Entregables   | 109 |
| <br>  |     |
| <b>CONCLUSIONES</b>   | 110 |
| <br>  |     |
| <b>REFERENCIAS</b>  | 112 |
| <br>  |     |
| <b>GLOSARIO</b>   | 114 |
| <br>  |     |
| <b>APÉNDICES</b>  | 118 |
| <br>  |     |
| Apéndice 1. Documentos de aceptación del proyecto.          | 119 |
| a) Documento de petición formal del proyecto.               | 120 |
| b) Acta del proyecto.                                       | 123 |
| Apéndice 2. Documentos de administración del proyecto.      | 124 |
| a) Hojas de Trabajo.  | 125 |
| b) Minuta de Trabajo.                                       | 131 |
| c) Reportes de Actividades.                                 | 134 |
| Apéndice 3. Manuales de Instalación.                        | 143 |
| a) Servidor HTTP Apache Tomcat 2.0.54 en Windows.           | 144 |
| b) Manejador de Bases de Datos Relacionales PostgreSQL 8.0. | 145 |
| c) Lenguaje de Programación PHP 5.0.4.                      | 146 |
| Apéndice 4. Políticas Asociadas                             | 148 |
| a) Referentes al IFAL.                                      | 149 |
| b) Referentes a la Conducta.                                | 149 |

## RESUMEN

Como parte final de la formación académica, referente a la Licenciatura en Informática, impartida en la Facultad de Contaduría y Administración, se presenta el trabajo contenido en este volumen, mismo que busca reflejar los conocimientos teórico - prácticos adquiridos en esta institución.

El presente documento no es solo un reporte académico, ya que además de ello, es una forma de compartir la experiencia adquirida al desarrollar un sistema para la institución gubernamental, Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), ante el marco de modernización al que se está enfrentando nuestro país.

Con la finalidad de dar solución a una problemática y buscando la satisfacción de las necesidades detectadas en la Subdirección de Riesgos Químicos de la institución antes mencionada, surge el Sistema de Información Estadística CRQ, que tiene como finalidad automatizar y hacer más eficientes los procesos que realiza esta subdirección, principalmente, para el procesamiento de datos, así como la optimización de la generación de estadísticas y planes de prevención.

Este informe describe la forma en que se desarrolló dicho sistema, incluyendo los aspectos lógicos y técnicos, no solo de la realización del mismo, sino de su implantación, las medidas de seguridad, el plan de pruebas y el de mantenimiento, así como las políticas de acción por parte de la institución y los protocolos de comportamiento propuestos para los recursos humanos que interactúan con el mismo, ya que, más allá de ser una solución aislada, este sistema pretende ser parte de un proyecto mayor, para la promoción de cooperación entre varias instituciones del gobierno, la concentración de la información y el fortalecimiento del programa SISI (Sistema de Solicitudes de Información) <sup>GI</sup>.

## INTRODUCCIÓN

### 1. PRESENTACIÓN

Desde hace algunos años México se encuentra inmerso en un clima de grandes cambios, principalmente en lo referente a la forma en que se realizan los procesos en las empresas y en las instituciones gubernamentales, así como en el manejo de sus recursos. Esto, debido al avance tecnológico que se ha presentado a lo largo de las últimas décadas en el mundo, y que finalmente está siendo incorporado a las estructuras de nuestro país.

La aplicación de la tecnología en las empresas, tanto públicas como privadas, ha sido enfocada principalmente a la automatización de procesos y servicios, a los medios utilizados para la realización de los mismos, así como a las necesidades y facilidades que han surgido a raíz de dichos avances; tomando como el principal y fundamental a la Internet.

La importancia que ha adquirido "la red de redes" permitió que el país adoptara diversos programas de modernización orientados hacia las instituciones gubernamentales, siendo un ejemplo importante el compendio comprendido en el Sistema Nacional e-México <sup>2</sup>, que busca mantener y fortalecer el uso de las computadoras y la Internet, generando una sociedad inmersa en los beneficios que ofrecen los avances tecnológicos de la comunicación <sup>1</sup>.

Para lograr los objetivos de este sistema nacional se han implementando diversas estrategias, tales como llevar a Internet los trámites y servicios brindados por el gobierno mexicano, con la finalidad de mejorarlos y optimizar su realización; así como fomentar la creación de una nueva cultura social que acepte y aproveche las ventajas tecnológicas con las que se cuenta, a través de Centros Comunitarios Digitales (CCD) <sup>3</sup>.

Aunque la modernización suele asociarse únicamente a los aspectos tecnológicos, la realidad es que ésta debería abarcar todos los aspectos involucrados en una solución, por lo que, en este caso, se considera necesaria la creación e implementación de estrategias que permitan que el manejo de la información se encuentre en un nivel acorde al de la evolución tecnológica, principalmente debido a la gran diversidad, volumen e importancia, tanto económica como estratégica, que tiene la información en cualquier organización hoy en día, ya sea una institución pública o privada.

Introducción

---

Con base en la importancia de la información y teniendo como marco a la modernización de los procesos relacionados con la misma, el mercado ofrece una extensa variedad de herramientas tecnológicas enfocadas al manejo de los datos y la interacción con los usuarios finales, por lo que ha surgido la necesidad de migrar los antiguos sistemas de captura y almacenamiento de los mismos a nuevas tecnologías que otorguen beneficios significativos y permitan el alcance de los objetivos.

Para que el proceso de migración sea satisfactorio es necesaria una visión que contemple que la vigencia de las herramientas utilizadas seguirá el tiempo suficiente para que los beneficios sean significativos; por lo que en este caso se plantea el uso de Internet para la captura de información, ya que incrementa la importancia y la facilidad del intercambio de información, la retroalimentación, la actualización de los datos, y, por tanto, se hace posible la generación de estadísticas; así como la implementación de sistemas manejadores de bases de datos para el manejo de la información, con la finalidad de garantizar su seguridad, consistencia, integridad y accesibilidad, entre otros factores.

En conjunto con los objetivos definidos anteriormente, los programas propuestos actualmente por el gobierno tienen como meta la creación y aplicación de políticas que permitan el libre intercambio de información entre entidades gubernamentales y la población en general, lo que se está logrando a través del IFAI (Instituto Federal de Acceso a la Información Pública) <sup>64</sup>.

Aunque se han tocado a profundidad los aspectos tecnológicos de las soluciones propuestas, se debe tomar en cuenta que la tecnología por si sola no puede solucionar todos los problemas, ya que para la implantación de la misma se requiere capital humano que pueda operarla, y para ello es necesario crear planes y estrategias de preparación, así como aplicar políticas que marquen la nueva pauta de conducta, misma que debe, no sólo estar orientada a la aceptación de la tecnología, a la preparación y actualización del personal, sino que debe fomentar una cultura de colaboración, pues para que pueda funcionar el programa de modernización se requiere de la aceptación y participación de todas las dependencias de gobierno.

Aunque la meta de integrar a las instituciones gubernamentales al programa de modernización se está convirtiendo en una realidad, aun existen algunas como, en este caso, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), que, aunque ya cuenta con algunas áreas que buscan lo anterior, aun existen otras que, si bien utilizan herramientas tecnológicas, no han adoptado del todo los programas de modernización.

*Introducción*

---

Teniendo en cuenta que hay áreas de la institución que aún no se encuentran en el programa de modernización, el presente trabajo describe el proceso que se siguió con la finalidad de introducir a la subdirección de riesgos químicos a la implantación de esta propuesta, buscando dar un paso hacia adelante para conseguir el objetivo que e-México y los demás programas de modernización se han planteado.

## **2. SELECCIÓN DEL PROYECTO**

Durante la colaboración en la subdirección de Riesgos Químicos del CENAPRED, el contacto con los procesos internos, principalmente los relacionados con el manejo de los datos, permitió la detección de ciertas problemáticas, tales como las necesidades de actualización y automatización de los procesos, así como de la creación de un sistema que permitiera cumplir con estos y otros requerimientos.

La elección de plasmar la experiencia adquirida durante el desarrollo de este sistema como opción de titulación fue tomada en base al trasfondo que este implicaba, ya que permitió a la subdirección, y con ello al centro mismo, dar un paso más para la adopción de los programas de modernización.

Al ser el CENAPRED un centro cuyas funciones principales son la generación de estadísticas y planes para la prevención en caso de desastres; y al contar con la subdirección de Riesgos Químicos, que se ocupa de manejar la información relativa a los accidentes e incidentes ocurridos a lo largo del país en los que se involucran sustancias químicas; es claro que la información que brinde esta división debe cumplir con todos los requisitos de la misma, es decir, ser veraz, oportuna y completa, para que las funciones de esta institución sean cumplidas eficientemente.

Para lograr el objetivo anterior, la forma en que se manejan los datos debe ser óptima y eficiente, por lo que era fundamental cambiar la manera en que se realizaba, pues no era eficaz, ya que el registro de dicha información se llevaba a cabo con base en los reportes que realizan las instancias encargadas de la atención de los sucesos, los cuales llegaban a la subdirección de forma física (papel) mediante el uso de servicios de paquetería, lo que generaba un impacto en la productividad de la institución.

Introducción

---

Por lo que este trabajo describe la creación del Sistema de Información Estadística CRQ (Cuantificación de Riesgos Químicos), que engloba lo necesario para el manejo de los datos, la creación de las bases de datos, interfaces gráficas que permiten que las actividades realizadas con los datos sean más sencillas y rápidas, así como la implementación de políticas que fomentan la cooperación entre las instituciones que atienden directamente los sucesos y el CENAPRED.

### 3. OBJETIVOS

Este documento tiene objetivos de diversas índoles, iniciando por las académicas, y terminando con las profesionales, pues es un informe del trabajo realizado.

Los objetivos de este reporte académico son:

- Compartir con mis compañeros la experiencia de realizar un proyecto que cumple con todas las etapas y que busca resumir y conjuntar todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.
- Denotar que con cada proyecto que realicemos veremos acrecentar nuestros conocimientos teórico - prácticos, lo que incrementará nuestro acervo cultural y nos permitirá aumentar la calidad de nuestro trabajo y poner en alto el nombre de nuestra máxima casa de estudios.
- Puntualizar la gran cantidad de trabajo que aun se requiere para que el país modernice sus procesos e intentar contribuir con que se logre ese objetivo.
- Cooperar con la automatización de la labor del IFAI en esta institución, con la finalidad de que los interesados en la información que esta subdirección genera la consigan de una manera rápida y sencilla.

## DESCRIPCIÓN DE CAPÍTULOS

La estructura de este trabajo consta de 3 partes, las cuales se distinguen por la función que cumplen en este documento, las cuales son:

1. **Introdutoria.** Esta sección busca dar a conocer al lector el contenido del documento, dentro de esta sección se encuentran:

a) **Resumen.** Muestra de manera muy general el contenido del documento, cumpliendo con la función de un resumen ejecutivo.

b) **Introducción.** Permite al usuario entrar en contacto con el entorno en que se desarrolló el sistema que da lugar al presente documento, además de dar a conocer al lector las razones por las que este proyecto fue elegido para la opción de titulación y los objetivos se que buscan con su realización.

c) **Descripción de Capítulos.** Consta de una breve descripción del contenido del reporte por capítulo.

d) **Marco Teórico.** Brinda al lector los conocimientos necesarios para que comprenda el contenido del trabajo, así como la metodología usada y la justificación de la misma.

2. **Desarrollo del Sistema.** La segunda sección, siendo la más amplia, muestra detalladamente el desarrollo del sistema.

a) **Análisis y Planeación del Proyecto.** Consta de la planeación del proyecto, lo que comprende y los tiempos y recursos de los que requiere, así como los análisis realizados para elegir la opción a desarrollar.

b) **Análisis del Sistema.** Muestra todo lo que se hizo durante el análisis, los resultados obtenidos y las razones para la solución dada, así como la descripción de la misma.

c) **Diseño del Sistema.** Indica todos los detalles técnicos que permitieron la realización del proyecto, desde los requerimientos de hardware, hasta la descripción de los programas creados, pasando por las interfases, la infraestructura, así como los planes de seguridad y mantenimiento.

## *Sistema de Información Estadística CRQ*

### *Descripción de Capítulos*

---

d) **Desarrollo.** Describe con mayor detalle la construcción de los módulos de la aplicación, la estructura de las consultas y demás detalles que dan "vida" al sistema como tal.

e) **Plan de Liberación.** Indica la forma en que se implantó el sistema en las máquinas que se utilizarían, así como en el servidor que lo hospedaría.

3. **Conclusiones y Complementos Académicos.** En esta sección se incluyen las conclusiones generales del trabajo y los anexos o complementos de tipo informativo del documento.

a) **Conclusiones.** Contiene las conclusiones generales de la realización, tanto del sistema, como del proyecto de titulación.

b) **Referencias.** Indica las referencias que se consultaron para la realización del documento.

c) **Glosario.** Indica los términos de mayor importancia y que se consideran básicos para la comprensión de la información contenida en el trabajo.

d) **Apéndices.** Son los anexos que sustentan la planeación y la parte administrativa del proyecto.



CAPÍTULO I.  
MARCO TEÓRICO

1. PROYECTO EVOLUTIVO (EVOLUTIONARY  
PROJECT MANAGEMENT - EVO -)

a) Antecedentes

La mayoría de las descripciones del proceso de desarrollo están basadas en el Modelo de Cascada, donde cada etapa del desarrollo sigue y es seguida por otra (Figura 1). Los requerimientos deben ser ajustados al inicio del desarrollo, y al final del mismo debe obtenerse una entrega final. En la práctica, raramente se seguía este modelo, debido a la magnitud de los proyectos y a los tiempos de entrega<sup>2</sup>.

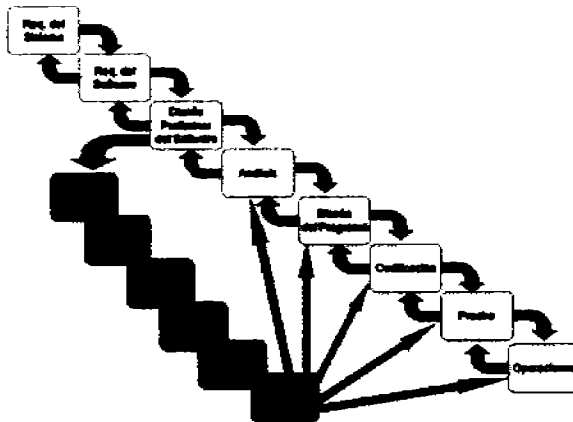


Figura 1. Modelo en Cascada<sup>3</sup>

Para poder hacer entregas de calidad a tiempo se comenzó a pensar en nuevos modelos de desarrollo, con lo que surgieron las primeras descripciones de la entrega Evolutiva, entonces llamada entrega Incremental. Lo que es un error, pues no toda entrega incremental es evolutiva; ya que los métodos de la entrega incremental usan ciclos, donde, en cada ciclo, parte del diseño y la implementación son realizados, dejando aún al final la entrega significativa.

Capítulo I. Marco Teórico

---

Tomando en cuenta lo anterior, se reserva el término de Evolutivo a un tipo especial de entrega incremental, la surgida durante la década de los ochentas, en Europa, propuesta por Tom Gilb, ya que responde a un método de desarrollo iterativo y de gestión evolutiva denominado EVO, influenciado por los valores de W. Edward Deming y del método Planear-Hacer-Estudiar-Actuar (PDSA) <sup>3</sup> de Walter Shewhart.

EVO es el Método Ágil (MA) <sup>6</sup> iterativo más antiguo; se le llama también Evolutionary Delivery, Evolutionary Management, Requirements Driven Project Management y Competitive Engineering<sup>4</sup>.

b) Concepto

EVO propone iteraciones breves que permiten efectuar un progreso orientado a atender las máximas prioridades definidas por el cliente, lo que busca liberar piezas útiles para algunos participantes, los cuales pueden retroalimentar al proceso mediante observaciones, correcciones o nuevos requerimientos (feedback). Esta práctica se ha llamado Planeamiento Adaptativo Orientado al Cliente y Entrega Evolutiva (véase figura 2).

El objetivo de cada iteración en esta metodología, es que se realice una re-evaluación detallada de las soluciones, con la finalidad de ofrecer la más alta relación costo - beneficio, para lo que requiere de una activa participación de los clientes, pues toma muy en cuenta la retroalimentación, así como un amplio conjunto de aspectos referentes a la calidad, en cada versión liberada de software.

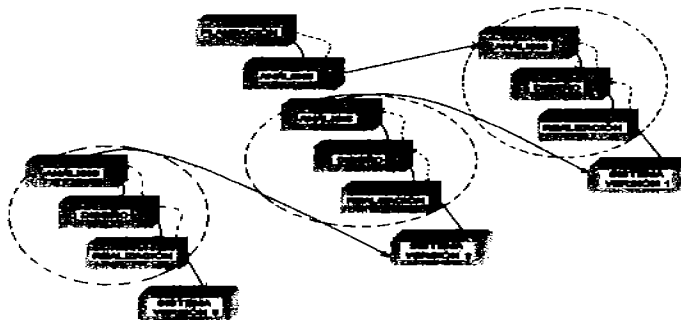


Figura 2. Ejemplificación del desarrollo evolutivo<sup>5</sup>

**c) Fundamentos**

Los diez principios fundamentales de Evo son:

1. Las entregas serán rápidas y frecuentes, constarán de resultados verdaderos y de valor para los participantes.
2. Cada paso de entrega proporcionará el mayor valor para el participante en ese momento.
3. Los pasos de Evo entregan los requerimientos especificados de manera evolutiva.
4. No se puede saber cuáles son los requerimientos por anticipado, pero se pueden descubrir más rápidamente intentando proporcionar valor real a los participantes.
5. Evo es ingeniería de sistemas holística (todos los aspectos necesarios del sistema deben ser completos y correctos) y debe ser entregado a un ambiente de participantes reales (no es sólo sobre programación; es sobre satisfacción del cliente).
6. Los proyectos de Evo requieren una arquitectura abierta, porque se han de cambiar las ideas del proyecto tan a menudo como se necesite hacerlo, para entregar realmente valor a los participantes.
7. El equipo que participe en el proyecto realizado con Evo concentrará su energía, como equipo, hacia el éxito del paso actual, no se gastarán energías en pasos futuros hasta que se hayan dominado los pasos actuales satisfactoriamente.
8. Evo se trata del aprendizaje a partir de la experiencia, tan rápido como se pueda: qué es lo que funciona, qué es lo que entrega valor. Evo es una disciplina que hace confrontar los problemas tempranamente, pero que permite progresar rápido cuando probadamente se ha hecho bien.
9. Evo conduce a una entrega temprana, a tiempo, debido a que lo ha priorizado así desde que se comenzó el proyecto, y se hacen las cosas correctamente desde el inicio.
10. Evo permite poner a prueba nuevos procesos de trabajo y deshacerse tempranamente de los que funcionan mal.

d) Puntos de Interés

Evo se enfoca en los siguientes asuntos:

1. Paradojas de Requerimientos

- o Primera Paradoja. Para poder obtener resultados confiables, los requerimientos deben ser estables, pero éstos siempre cambian.

Estos cambios se presentan, tanto por las necesidades y exigencias del cliente, como por las ideas que surgen en los desarrolladores al realizar el proyecto; y representan un riesgo en el desarrollo de cualquier proyecto, pero Evo busca reducirlo al mínimo al contemplar este aspecto desde el principio, por lo que usa la retroalimentación entre cada ciclo para ajustar los requerimientos a las necesidades primordiales del participante, permitiendo incluso que se modifiquen las prioridades.

- o Segunda Paradoja. No se quiere que los requerimientos cambien, pero como se conoce el riesgo de que cambien se intenta que cambien lo más pronto posible.

Al crear requerimientos estables a lo largo del desarrollo del ciclo, y reconsiderarlos entre los ciclos posteriores se soluciona la segunda paradoja (véase figura 3).

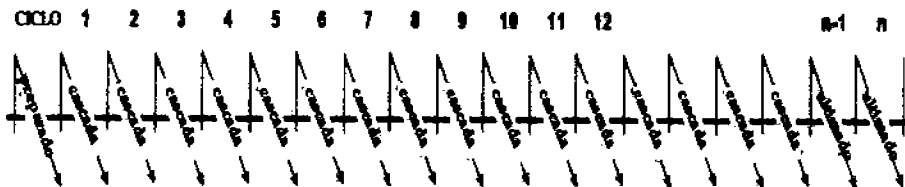


Figura 3. Utilización de la cascada en la Entrega Evolutiva

2. Ciclos pequeños

Debido a la forma en que funciona la mente humana, lo mejor que se puede hacer para que se lleve a cabo una planeación y un desarrollo exitosos, es crear ciclos pequeños de entrega, es decir, dividir las tareas y el tiempo con el que se cuenta para la realización del proyecto.

Los ciclos se deben planear tomando en cuenta que la presión que se siente en la fecha de la entrega se sienta desde el principio, para lograr que el ritmo de trabajo sea constante, y que los plazos sean suficientes para terminar las tareas asignadas.

### 3. Retroalimentación rápida de la valoración e impactos de los resultados.

La retroalimentación o feedback consiste en planear algo, hacerlo lo mejor posible y después probar si los efectos son correctos, también conocido como el método Planear-Hacer-Estudiar-Actuar (Ciclo PDSA, véase figura 4).

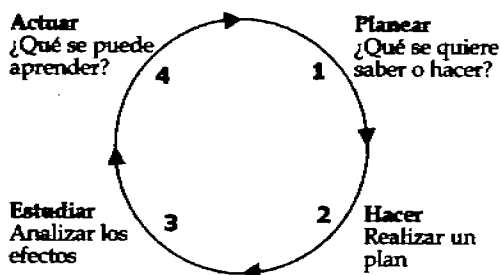


Figura 4. Ciclo PDSA, de Shewhart

En Evo se utiliza este ciclo para dejar claras las necesidades de los participantes y saber si se está yendo por el camino correcto para cubririrlas, mediante la repetición rápida y constante de este proceso.

### 4. Ajuste de Tiempo

El Ajuste de Tiempo o Time Boxing, es la cantidad de características que se pueden realizar en una cantidad fija de tiempo, es decir, que cierta cantidad de horas están reservadas para una tarea, misma que debe estar terminada al cumplirse el plazo, ya que si no es así retrasaría otras actividades, y el desarrollo del proyecto.

Antes de que se cumpla el tiempo se puede revisar lo que falta y si será posible terminar la tarea, con la finalidad de planear lo que se hará en caso de no terminar.

### **5. Estimación, Planeación y Rastreo**

La estimación, la planeación y el rastreo son inseparables, si no se hace una de ellas, no se necesitan las otras dos. Para lograr el desarrollo exitoso de un proyecto se deben considerar las siguientes actividades:

- Dividir los requerimientos en pequeñas tareas.
- Estimar el tiempo necesario para cada pequeña tarea.
- Dividir el tiempo total entre: el tiempo necesario para todas las tareas, los recursos disponibles, la cantidad real de tiempo por recurso humano.
- Planear el siguiente ciclo de manera exacta.
- Asegurarse de que el trabajo de cada ciclo puede hacerse.
- Planear los siguientes ciclos, de manera aproximada.
- Rastreo de sucesos y fallas. Aprendizaje y refinamiento en la planeación.

### **6. Riesgos**

Los riesgos son un factor que se encuentra presente de manera constante en el desarrollo de software, y cuando no se han contemplado, su aparición al final del proyecto puede traducirse en grandes pérdidas.

Para evitar eso, Evo se ocupa de identificar los riesgos de manera temprana, mediante la reducción de tiempos desarrollo, para que el equipo de desarrolladores pueda reducir los riesgos o, al menos, se encuentre preparado en caso de que se presenten o empeoren.

### **f) Elementos**

El modelo de Evo consiste en cinco elementos mayores (véase figura 5):

1. **Metas, Valores y Costos** -Las Metas y Valores de los Participantes se llaman también, según la cultura, objetivos, metas estratégicas, requerimientos, propósitos, fines, ambiciones, cualidades e intenciones. Los costos manejan los recursos con los que se cuentan y los que se utilizarán.

2. **Soluciones** - Banco de ideas sobre la forma de alcanzar Metas y Valores dentro del rango de los Costos.

3. **Estimación de Impacto** - Analizar las Soluciones a Metas y Costos para averiguar si se tienen ideas adecuadas para lograr las Metas dentro de los Costos.

4. **Plan Evolutivo** - Inicialmente una idea general de la secuencia a desarrollar y evolucionar hacia las Metas. Los detalles necesarios evolucionan junto con el resto del plan a medida que se desarrolla el producto/servicio.

5. **Funciones** - Describen qué hace el sistema. Son extremadamente secundarias, más de lo que se piensa, y deben mantenerse al mínimo.

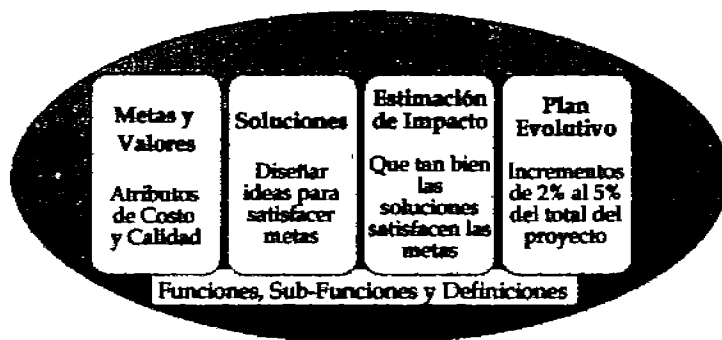


Figura 5. Elementos de Evo

### g) Actividades

El ciclo comienza cuando se definen los *Valores y Metas del Participante*; esta es una lista de recursos, tales como dinero, tiempo y personas.

Una vez que se comprende hacia dónde se quiere ir y cuándo se podría llegar ahí, se definen *Soluciones* para lograrlo.

Utilizando una *Tabla de Estimación de Impacto*, se realiza la ingeniería de las *Soluciones* para satisfacer óptimamente las *Metas y Valores* de los *Participantes*.

Se desarrolla un plan paso a paso llamado *Plan de Entrega Evolutiva* que contiene, no soluciones, sino mejoras a dichas *Metas y Valores*. Inicialmente las *Soluciones* y el *Plan de Entrega Evolutiva* se delinearán a un alto nivel de abstracción.

Tomando ideas de las *Soluciones* y del *Plan* se detallan, desarrollan, verifican y entregan a los *Participantes* reales o los representantes más cercanos a ellos.

A medida que se desenvuelve el proyecto, se obtiene la retroalimentación en tiempo real acerca de las mejoras, que implica la *Entrega Evolutiva*, sobre las *Metas y Valores* del *Participante*, así como sobre el consumo de *Recursos*. Esta información se usa para establecer qué es lo que está bien y lo que no, cuáles son los desafíos y qué es lo que no se sabía desde un principio; también se aprende sobre las nuevas tecnologías y técnicas que no estaban disponibles cuando el proyecto empezó.

Después, se ajusta todo según se necesite, pero sin detallar las *Soluciones* o las *Entregas Evolutivas* hasta que se esté próximo a la entrega a los *Participantes*.

Por último, vienen las *Funciones y Sub-Funciones*, pensadas teniendo en cuenta que, en un nivel puro, son de hecho *Soluciones a Metas*.

Bajo el nombre de requerimientos se suelen mezclar soluciones y finalidades, para evitarlo, en Evo cada una de las categorías ha sido objeto de un cuidadoso análisis semántico. Por lo que es necesario dejar claro que una *Meta* es un *Nivel de Calidad* que se ha decidido alcanzar.

Igual tratamiento se concede en Evo a las *Funciones y Sub-Funciones*, que se conciben más bien como *Soluciones para Metas* de los *Participantes*. Aunque hay un proceso bien definido para establecerlas y tratar con ellas, en Evo se recomienda mantener las funciones al mínimo.

Lo que el *Participante* requiere no debe ser interpretado como la adquisición de nueva funcionalidad; por el contrario. En Evo, sin duda, se debe razonar de otro modo: todo tiene que ver con las *Metas y Valores* de los *Participantes*, expresadas en términos tales que una *Solución* (o como se la llama también *Diseño, Estrategia, Táctica, Proceso, Funcionalidad, Arquitectura y Método*) pueda definirse como un medio para un fin, a través del cual se lleve de la situación en la que se está a otra situación que se desea.

Un recurso fundamental de Evo, es el *Planguage*, que es un lenguaje de especificación y un conjunto de métodos relacionados para la ingeniería de sistemas, mismo que sirve para formalizar el requerimiento.



Capítulo I. Marco Teórico

---

Consiste en un lenguaje para Planificación y un conjunto de procesos de trabajo, creado para el uso a través del ciclo de vida de un proyecto; para planeación, resolución de problemas, especificación de control de calidad, y entrega de resultados a los participantes.

**g) Ventajas**

Frente a los demás modelos, este ofrece las siguientes ventajas:

- ✓ Desarrollo de un sistema entregable en relativamente corto tiempo (aunque esta no cubra todos los requerimientos).
- ✓ El usuario puede hacer uso del sistema en relativamente corto tiempo.
- ✓ Se cubren en breve tiempo las necesidades de mayor importancia.
- ✓ El sistema se mantiene en actualización constante para cubrir las necesidades existentes y que surjan.
- ✓ Las necesidades son reales; ya que se obtienen mediante la retroalimentación constante.

**h) Desventajas**

Aunque se considera uno de los mejores modelos, se pueden enumerar las siguientes desventajas:

- X El usuario empieza a trabajar con un sistema intencionalmente incompleto.
- X Es crítico identificar las características más importantes y útiles desde la primera versión.
- X Manejo de expectativas.

**i) Conclusiones**

El Evolutionary Project Management (Evo) es parte del enfoque más realista para el desarrollo de software que existe en la actualidad, las metodologías ágiles, ya que actualmente se requiere la entrega de proyectos rápidos y funcionales.

Utiliza un enfoque evolutivo para la ingeniería de software, permitiendo al desarrollador y al cliente entender y reaccionar a los riesgos en cada nivel evolutivo.

Utiliza la creación de prototipos como un mecanismo de reducción de riesgo, pero, lo que es más importante, permite a quien lo desarrolla aplicar el enfoque de creación de prototipos en cualquier etapa de la evolución.

#### **j) Justificación**

Después de hacer un análisis de los modelos de desarrollo existentes y teniendo en cuenta el perfil del usuario, las necesidades que dieron origen a este sistema y los resultados buscados; se llegó a la conclusión de que el modelo Evolutionary Project Management (Evo) era el más adecuado para dar solución a esta problemática, pues permite retroalimentación con el usuario, así como la mejora continua del sistema.

## **2. SOFTWARE LIBRE**

### **a) Concepto**

El término Software Libre se refiere al modelo de desarrollo y de distribución del software desarrollado cooperativamente. En vez de que el código del sistema o de cada uno de los programas sea un secreto guardado por la empresa que lo produce, éste es puesto a disposición del público, para que puedan modificar, mejorar o corregir. El Software Libre es también conocido como Free Software o de "dominio público"<sup>5</sup>.

El Software Libre tiene asociado el concepto de copyleft, esto es, que cualquiera que redistribuya el software, con o sin cambios, debe dar las mismas libertades que obtuvo, y con el requisito de permitir el acceso al código fuente.

### **b) Construcción**

Una persona escribe un programa para resolver una necesidad específica, la comenta con otros y estos al ver que dicho programa también los beneficia, le ayudan a realizarlo. Esto le permite a los pequeños empresarios y emprendedores

tener herramientas que no tengan restricción de uso; que tengan los códigos fuentes a la mano para corregir algún tipo de problema que se presente y que al ver que su corrección sirve, lo devuelvan a la comunidad y continúen el ciclo sin fin.

**c) Características**

El Software Libre tiene las siguientes características:

- ⇒ Todo el mundo tiene derecho de usarlo sin costo alguno.
- ⇒ Todo el mundo tiene derecho a acceder a su diseño y aprender de él.
- ⇒ Todo el mundo tiene derecho de modificarlo: si el software tiene limitaciones o no es adecuado para una tarea, es posible adaptarlo a necesidades específicas y redistribuirlo libremente.
- ⇒ No tiene un costo asociado (gratis).
- ⇒ Es de libre distribución (cualquier persona puede regalarlo, venderlo o prestarlo).

**d) Libertades Básicas**

El Software Libre es un tipo particular de software que le permite al usuario el ejercicio de cuatro libertades básicas<sup>6</sup>:

☞ **Libertad Cero "usar el programa con cualquier propósito".** Es decir, el ejercicio de esta libertad implica que lo podemos utilizar con cualquier fin. Esta libertad deriva de que hay ciertas licencias que restringen el uso del software a un determinado propósito, o que prohíben su uso para determinadas actividades.

☞ **Libertad Uno "Estudiar como funciona el programa, y adaptarlo a sus necesidades".** Significa que podemos estudiar su funcionamiento lo que nos va a permitir, entre otras cosas: descubrir funciones ocultas, averiguar como realiza determinada tarea, descubrir que otras posibilidades tiene, que es lo que le falta para hacer algo, etc. El adaptar el programa las necesidades implica que puedo suprimirle partes que no me interesan, agregarle partes que considero importantes, copiarle una parte que realiza una tarea y adicionarla a otro programa, etc.

Capítulo I. Marco Teórico

---

⇒ **Libertad Dos "Distribuir copias"**. Quiere decir que soy libre de redistribuir el programa, ya sea gratis o con algún costo, ya sea por e-mail, FTP o en CD, ya sea a una persona o a varias, etc.

⇒ **Libertad Tres "Mejorar el programa, y liberar las mejoras al público"**. Tengo la libertad de hacer mejor el programa, o sea que puedo: hacer menores los requerimientos de hardware para funcionar, que tenga mayores prestaciones, que ocupe menos espacio, que tenga menos errores, etc. El poder liberar las mejoras al público quiere decir que si yo le realizo una mejora que permita un requerimiento menor de hardware, o que haga que ocupe menos espacio, soy libre de poder redistribuir ese programa mejorado, o simplemente proponer la mejora en un lugar público.

e) Clasificación?

⇒ **De acuerdo al costo de adquisición:** El Software Libre puede ser de las dos clases, es decir, de costo cero o de costo mayor que cero. Lo que lo diferencia del Software Propietario es que su costo es independiente del número de computadoras que se poseen.

Entre estos se encuentran los así llamados programas enlatados, el software desarrollado por compañías y vendido principalmente por distribuidores, el freeware y software libre (o de dominio público), que se ofrece sin costo alguno, el shareware, que es similar al freeware, pero suele conllevar una pequeña tasa a pagar por los usuarios que lo utilicen profesionalmente.

⇒ **De acuerdo a la apertura del código fuente:** El Software Libre siempre es "open source", es decir, de código fuente abierto, pues el acceso al código fuente es necesario para el ejercicio de las libertades 1 y 3.

⇒ **De acuerdo a su legalidad:** El Software Libre siempre es legal, porque al usarlo, estudiarlo, modificarlo, adaptarlo y/o mejorarlo no se esta violando ninguna norma, ya que este tipo de software permite hacerlo, con la única salvedad de no poder agregarle ninguna restricción adicional cuando se transfiera a otra persona.

**f) Obtención**

⇒ **A través de copias en CD:** los que a su vez se pueden conseguir en revistas especializadas, o comprándolos en una tienda de computación, o pidiéndolo a un amigo, pariente, etc.

⇒ **A través de Internet:** a su vez, por medio de FTP, sitios Web, canales de Chat, foros de noticias, programas de intercambio de archivos, etc.

⇒ **A través de una computadora:** en este caso, comprando una que venga con Software Libre preinstalado, ya sea de fábrica o por su vendedor.

**g) Factores de Éxito**

El éxito del Software Libre se debe en su mayor parte a Internet, pues este medio ha permitido que las personas interesadas en el software libre se pongan fácilmente en contacto con otras; de esta manera actúa como un catalizador que acelera el desarrollo y sintetiza el conocimiento en áreas muy específicas. Hay diferentes motivaciones que impulsan a los contribuidores y desarrolladores a trabajar en el Software Libre, las más importantes son:

- ✧ El deseo de crear nuevo software.
- ✧ Crear software más robusto.
- ✧ Crear aplicaciones de bajo costo.
- ✧ Reutilización del conocimiento: Esto permite que la gente reutilice el conocimiento que se ha sintetizado en el software.
- ✧ La posibilidad de adaptar el software a sus necesidades
- ✧ Aprender alguna técnica de programación.

**h) Ventajas**

- ✓ Grandes ahorros en la adquisición de licencias
- ✓ Combate efectivo a la copia ilícita de software
- ✓ Eliminación de barreras presupuestales
- ✓ Beneficio social para el país

*Capítulo I. Marco Teórico*

---

- ✓ Beneficio tecnológico para el país
- ✓ Muchos colaboradores de primera línea mexicanos dispuestos a ayudar
- ✓ Tiempos de desarrollo menores por la amplia disponibilidad de herramientas y librerías
- ✓ Las aplicaciones son fácilmente auditadas antes de ser usadas en procesos de misión crítica, además del hecho de que las más populares se encuentran muy depuradas.

**i) Desventajas**

- X El software libre no tiene garantía proveniente del autor.
- X Se necesita dedicar recursos a la reparación de errores.
- X No existe una compañía única que respaldará toda la tecnología.
- X Las interfaces gráficas de usuario (GUI) y la multimedia apenas se están estabilizando.
- X La mayoría de la configuración de hardware no es intuitiva, se requieren conocimientos previos acerca del funcionamiento del sistema operativo y fundamentos del equipo a conectar para lograr un funcionamiento adecuado.
- X El usuario debe tener nociones de programación, ya que la administración del sistema recae mucho en la automatización de tareas y esto se logra utilizando, en muchas ocasiones, lenguajes de guiones (Perl, Python, Shell, etc.).

**j) Conclusiones**

La seguridad y el precio son factores a considerar en cuanto a la selección de software, debido a la importancia que tiene la información que se maneja, principalmente en las empresa, y más ahora que el gobierno está modernizando su esquema de manejo de la misma.

También es importante destacar el hecho de que gracias a este tipo de software se puede "erradicar" de cierta manera la piratería como tal (al menos respecto a software) debido a las descargas de programas o a los costos únicos por licencia que algunos de estos programas requieren; además de que con este tipo de desarrollos se impulsa la creatividad y las ganas de superarse o crear cosas mejores por parte de los desarrolladores, así como crear una filosofía de cooperación y

evolución conjunta al seguir las "reglas de libertad" que enmarcan al software libre, lo que es algo muy importante, principalmente en nuestro país y visto desde el ámbito de nuestra carrera.

En conclusión, al identificar las fortalezas y debilidades de ambos tipos de software podemos formarnos un criterio con base en conocimiento y elegir lo que se adecuó a las necesidades, o, en el caso de software libre, adecuarlo a los requerimientos del usuario.

#### **k) Justificación**

El interés sobre este tema, además de la importancia como profesionista en esta rama del desarrollo de software, está enfocado, principalmente, hacia el entorno económico, ya que el CENAPRED tiene un presupuesto limitado y por ello es conveniente este tipo de software; pero esta no sería razón suficiente si los programas existentes no fueran de calidad y no cubrieran las necesidades de la institución, principalmente porque se emplearán para el manejo y almacenamiento de datos.

De hecho, antes de elegir el software utilizado se realizó un análisis comparativo entre software propietario y libre, al final del cual se decidió utilizar Software Libre para la realización del sistema.

El software utilizado para la realización de este proyecto se enumera y describe a continuación:

1. **Servidor HTTP Apache Tomcat 2.0.54.** El servidor HTTP Apache es un servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etcétera), Windows y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 (RFC 2616) y la noción de sitio virtual. Cuando comenzó su desarrollo en 1995 se basó inicialmente en código del popular NCSA HTTPd 1.3, pero más tarde fue reescrito por completo. Su nombre se debe a que originalmente Apache consistía solamente en un conjunto de parches a aplicar al servidor de NCSA. Era, en inglés, a patchy server (un servidor parcheado). El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation. Apache presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración. En la actualidad, Apache es el servidor HTTP más usado, siendo el servidor HTTP del 70% de los sitios

Web en el mundo y creciendo aún su cuota de mercado (estadísticas históricas y de uso diario proporcionadas por Netcraft)<sup>8</sup>.

2. **Manejador de Bases de Datos Relacionales PostgreSQL 8.0.** PostgreSQL es un servidor de base de datos relacional, liberado bajo la licencia BSD. Es una alternativa a otros sistemas de bases de datos de código abierto (como MySQL, Firebird y MaxDB), así como sistemas propietarios como Oracle o DB2<sup>9</sup>.

Algunas de sus principales características son:

- Claves ajenas también denominadas Llaves ajenas o Llaves Foráneas (foreign keys)
  - Disparadores (triggers)
  - Vistas
  - Integridad transaccional
  - Acceso concurrente multiversión (no se bloquean las tablas, ni siquiera las filas, cuando un proceso escribe)
  - Capacidad de albergar programas en el servidor en varios lenguajes.
  - Herencia de tablas
  - Tipos de datos y operaciones geométricas
3. **Lenguaje de Programación PHP 5.0.4.** PHP es un lenguaje de programación usado generalmente para la creación de contenido para sitios web. PHP ("PHP: Hypertext Preprocessor", inicialmente PHP Tools, o Personal Home Page Tools) es un lenguaje interpretado usado para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios Web, y últimamente también para la creación de otro tipo de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando la librería GTK+<sup>10</sup>.



## CAPÍTULO II. ANÁLISIS

### 1. **ÁMBITO. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)**<sup>11</sup>

#### a. Descripción

La responsabilidad principal del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) consiste en apoyar al Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) en los requerimientos técnicos que su operación demanda.

Realiza actividades de investigación, capacitación y difusión acerca de fenómenos naturales y antropogénicos que pueden originar situaciones de desastre, así como acciones para reducir y mitigar los efectos negativos de tales fenómenos, para coadyuvar a una mejor preparación de la población para enfrentarlos.

#### b. Antecedentes

Debido a las consecuencias catastróficas del sismo de 1985, en México surgieron diversas iniciativas para crear una institución que estudiara los aspectos técnicos de la prevención de desastres.

Por un lado, el Gobierno Federal emprendió la tarea de establecer el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC). Por otra parte, el Gobierno de Japón ofertó su apoyo para mejorar los conocimientos existentes en relación con la prevención de desastres sísmicos.

Finalmente, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) decidió impulsar a su personal académico de alto nivel para que se dedicara a actividades de investigación y desarrollo en prevención de desastres.

Las tres iniciativas concurrieron en la creación, el 19 de Septiembre de 1988, del Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED, con carácter de órgano administrativo desconcentrado, jerárquicamente subordinado a la Secretaría de Gobernación. Con el apoyo económico y técnico del Japón se construyeron las instalaciones del Centro; la UNAM aportó el terreno para su construcción y

*Capítulo II. Análisis*

---

proporciona personal académico y técnico especializado. La Secretaría de Gobernación provee los recursos para su operación.

El CENAPRED fue inaugurado el 11 de mayo de 1990.

**c. Objetivo**

En el marco del SINAPROC, su principal objetivo es "promover la aplicación de las tecnologías para la prevención y mitigación de desastres; impartir capacitación profesional y técnica sobre la materia, y difundir medidas de preparación y autoprotección entre la sociedad mexicana expuesta a la contingencia de un desastre".

El CENAPRED tiene como funciones principales las de:

- ✦ INVESTIGACIÓN
- ✦ CAPACITACIÓN
- ✦ DIFUSIÓN

**d. Comités Científicos**

Los Comités Científicos Asesores del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) se crearon por acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 6 de junio de 1995, como órganos técnicos de consulta en la prevención de desastres originados por fenómenos de origen geológico, hidrometeorológico, químico, sanitario y socio-organizativo.

Cada Comité está formado por un conjunto de profesionistas dedicados al estudio de algún tipo de fenómeno perturbador, por lo que cuentan con la capacidad técnica y científica para emitir juicios respecto del origen, evolución y consecuencias de dichos fenómenos.

Su función es emitir opiniones y recomendaciones sobre el origen, evolución y consecuencias de los fenómenos perturbadores, a efecto de inducir técnicamente la toma de decisiones para la prevención y auxilio de la población ante una contingencia.

*Capítulo II. Análisis*

---

Dentro de sus actividades están las de llevar a cabo el monitoreo y seguimiento de los fenómenos perturbadores con la finalidad de pronosticar calamidades. La actividad, tiempo y conocimientos que aportan los integrantes de estos Comités, son en forma honorífica.

Los Comités que han trabajado desde 1996 son:

- I. Comité Científico Asesor sobre Fenómenos Perturbadores de Carácter Geológico
- II. Comité Científico Asesor sobre Fenómenos Perturbadores de Carácter Hidrometeorológico
- III. Comité Científico Asesor sobre Fenómenos Perturbadores de Carácter Químico
- IV. Comité Científico Asesor sobre Fenómenos Perturbadores de Carácter Sanitario
- V. Comité Científico Asesor sobre Fenómenos Perturbadores de Ciencias Sociales
- VI. Comité Científico Asesor del Volcán Popocatepetl

e. Organización

EL CRNAPRED está estructurado en seis *Direcciones* que atienden las actividades sustantivas, todas bajo la supervisión del Ing. Roberto Quasa Weppen, Director General del CENAPRED.

Como órgano superior, existe una Junta de Gobierno, la cual es presidida por el C. Secretario de Gobernación, y está integrada por representantes de las dependencias responsables de prevenir y atender desastres.

En combinación existen subdirecciones y departamentos que constituyen parte importante del centro y colaboran por alcanzar los objetivos del mismo (véase Figura 6).

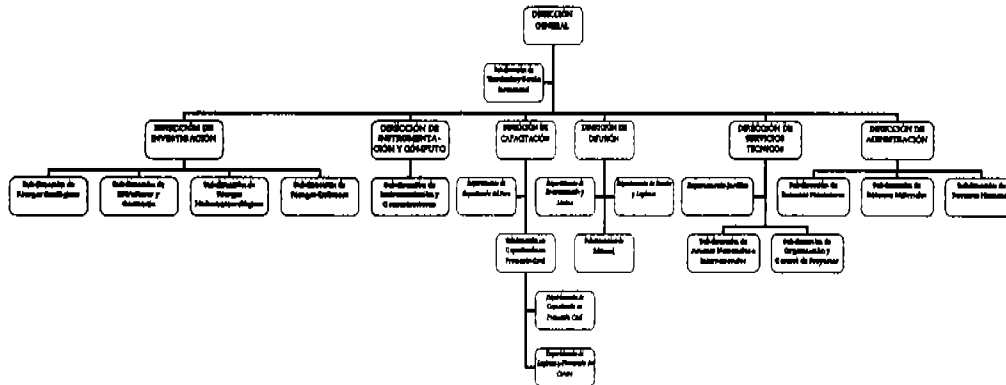


Figura 6. Organigrama del CENAPRED<sup>12</sup>

**f. Dirección de Investigación**

Ningún programa de desarrollo sustentable puede realizarse sin tomar en cuenta los riesgos asociados a diversos fenómenos naturales, así como los derivados de la actividad humana. La naturaleza de esos fenómenos y el cómo evitar que deriven en catástrofe son los objetivos centrales de los programas de investigación que se realizan en esta Dirección. Esa es la idea central de la prevención de desastres.

Los investigadores, técnicos y estudiantes que conforman la Dirección están distribuidos en cuatro subdirecciones:

i. Subdirección de Riesgos Geológicos

Los sismos, la actividad volcánica, los deslizamientos de laderas y otros fenómenos de origen geológico, y el impacto que causan en el medio y en la sociedad, son los principales objetos de estudio en esta Subdirección. La comprensión a profundidad de los fenómenos y sus causas permite el desarrollo de metodologías de prevención, que se traducen en una reducción efectiva de los desastres.

ii. Subdirección de Estructuras y Geotecnia

Desarrolla programas de investigación aplicada a la reducción de la vulnerabilidad de estructuras, en particular ante movimientos telúricos y deslizamientos. Parte de estos programas se realiza en el laboratorio de grandes estructuras más importante de Latinoamérica.

iii. Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos

Los huracanes, las tormentas tropicales, las inundaciones, las avenidas y otros fenómenos que con frecuencia afectan a nuestro país son algunos de los objetos de estudio de esta Subdirección. Metodologías efectivas para pronosticar y enfrentar estas calamidades son resultado de los programas de investigación que están siendo aplicados a los mecanismos nacionales de alertamiento. Estos mecanismos y metodologías pueden condensarse en dos grandes categorías: la prevención del fenómeno y la reducción de sus efectos.

**iv. Subdirección de Riesgos Químicos**

Es la Subdirección responsable de evaluar los diferentes efectos que conllevan accidentes tales como derrames o fugas de sustancias peligrosas, explosiones industriales y otros fenómenos derivados de la actividad humana que pueden ser potenciales catastróficos, como la contaminación. Importantes resultados de la actividad en esta Subdirección se reflejan en la normatividad al respecto.

En los programas de investigación de la Dirección se analizan los principales factores de riesgo: la amenaza que presenta cada fenómeno, la probabilidad de su ocurrencia y la vulnerabilidad de la sociedad ante éste. Muchos de estos programas de investigación, a través de la concepción de diversos dispositivos de preparación, han rendido frutos que se han traducido en una efectiva reducción de la vulnerabilidad de distintos sectores de la población mexicana ante las manifestaciones que con más frecuencia la acosan.

Siendo esta última el área en la que surge la necesidad que da origen al Sistema de Información Estadística CRQ, respondiendo a la problemática de productividad presentada en la misma y al requerimiento de apoyo externo para cubrir la gran demanda de proyectos que debe atender la dirección de instrumentación y cómputo.

**2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) tiene como funciones principales, la generación de estadísticas y la prevención en caso de desastres.

La subdirección de Riesgos Químicos del CENAPRED, maneja información relativa a los accidentes e incidentes ocurridos a lo largo del país en los que se involucran sustancias químicas.

El registro de dicha información se lleva a cabo con base en los reportes que realizan las instancias encargadas de la atención los mismos, los cuales llegan a la subdirección de forma física (papel) mediante el uso de servicios de paquetería, lo que genera un impacto en la productividad de la institución, misma que se incrementa debido a que deben capturarse los datos en Microsoft Excel y ser revisados antes de poder procesarse (véase la tabla 5).

| ACTOR  | FUNCIÓN   |
|--|---|
| <b>CENAPRED</b>  |   |
| - Personal de la Subdirección de Riesgos Químicos.                               | - Captura digital de los reportes recibidos.<br>- Supervisión de los datos recibidos.<br>- Elaboración de estadísticas sobre los sucesos.<br>- Realización de planes de prevención. |
| <b>AUTORIDADES RESPONSABLES</b>  |   |
| - Personal que atiende el suceso<br><br>- Personal administrativo                | - Captura a mano de los datos del suceso.<br>- Envío por paquetería de los reportes elaborados.   |
| Tabla 5. Descripción de funciones<br>Consultar Hoja de Trabajo FHT-01-032005v1.0 |   |

**a. Problemática**

El Centro Nacional de Prevención de Desastres no cuenta con un sistema para realizar el control de la información que se maneja en la Subdirección de Riesgos Químicos, lo que implica un retraso importante en el procesamiento de la misma.

**b. Problemas Asociados**

1. La captura de la información relativa a los reportes es muy tardada.
2. Los datos no se capturan conforme a las especificaciones preestablecidas, lo que provoca que los mismos estén desordenados, repetidos e incluso equivocados.
3. No existen especificaciones para la captura de información relativa al accidente o incidente.
4. La demanda de peticiones al área de cómputo es superior a su capacidad de respuesta, por lo que cada área atiende sus propias necesidades mediante el uso de los recursos de las mismas, lo que implica el desarrollo de sistemas basados en tecnologías diversas y estándares propietarios.
5. La creación de estadísticas es ineficiente debido a que se realizan con atrasos de hasta dos años.
6. La elaboración de los planes de prevención de la institución se realiza tomando en cuenta información incompleta, lo que genera planes ineficientes.

**c. Requerimientos**

Los requerimientos detectados en esta problemática son:

i. Explícitos

- Almacenar la información referente a los accidentes carreteros e incidencias con sustancias químicas.
- Desarrollar una aplicación que permita la captura, actualización y consulta futura de dichos datos.
- Almacenar la información histórica de accidentes e incidentes relacionados con sustancias químicas.
- Permitir el ingreso de nuevos reportes a las autoridades correspondientes.
- Permitir la consulta de información a diferentes niveles de detalle dependiendo de un cierto perfil de usuario.

ii. Implícitos

- Contar con bases de datos robustas que puedan manejar de manera eficiente las operaciones realizables en las mismas.
- Crear un sistema que responda a necesidades explícitas e implícitas, tanto en el manejo de datos como en el control del sistema.
- Crear el sistema utilizando la menor cantidad de recursos posibles y que generen el máximo provecho.
- Crear el sistema de tal manera que durante su utilización haga uso de una cantidad mínima de recursos.
- Definir políticas para determinar los tipos de usuarios y sus privilegios de acceso y utilización del sistema.
- Crear un esquema de seguridad que responda a la definición de dichas políticas de acceso y mantenga la integridad de los datos y el sistema.
- Crear un sistema que pueda ser modificado y actualizado de manera sencilla.
- Crear un sistema portable, que pueda ser utilizado por gran variedad de usuarios.



*Capítulo II. Análisis*

---

- Crear un sistema que sea compatible con los demás sistemas utilizados por el CENAPRED.

**d. Declaración del Problema**

No se cuenta con un esquema relacional y desean realizar un sistema que les permita concentrar las fuentes de información.

|                            |   |
|----------------------------|---|
| El problema                | No se cuenta con un Sistema que sea capaz de concentrar las diversas fuentes de información                             |
| Afecta a                   | A los usuarios de la información generada por el CENAPRED.  |
| Cuyo impacto es            | La información estadística no cumple las condiciones esenciales de ser veraz y oportuna                                 |
| Una solución exitosa sería | Desarrollar un sistema para realizar el control de la información que se maneja en la Subdirección de Riesgos Químicos. |

**e. Situación del proyecto**

No se cuenta con un sistema automático que concentre la información, permita el manejo de los datos y ayude a generar las estadísticas necesarias, por lo cual se desea el desarrollo de uno, así como de la implantación de guías de conducta y cooperación entre instituciones gubernamentales que permitan apoyar la modernización del aparato de gobierno mexicano.

*Capítulo II. Análisis*

---

**f. Estrategia**

Para el desarrollo de este sistema se plantean dos etapas:

**Etapas 1:**

1. La creación de 2 bases de datos relacionales (ACQUIM Y ACARMEX), cada una con el objetivo de satisfacer las necesidades de consulta, almacenamiento y actualización de los datos de ambos programas, el de cuantificación de accidentes e incidentes relacionados con sustancias químicas y el de cuantificación de accidentes carreteros relacionados con sustancias químicas, respectivamente.
2. La migración de los datos existentes, de archivos en Microsoft Excel a las bases de datos y el almacenamiento de los posteriores, para optimizar las actividades relacionadas con el manejo y almacenamiento de los datos de la subdirección.
3. La creación de una interfaz Web que permita la captura y consulta de los datos de manera rápida y eficiente, por parte de las autoridades responsables de la atención de los sucesos y del CENAPRED, así como de las personas interesadas en los datos, cooperando así con el programa IFAL.
4. La creación e implantación de políticas que permitan la implantación de esta etapa y por tanto de las posteriores.

**Etapas 2:**

Se prevé la agregación de la funcionalidad para el cálculo de estadísticas e informes que permitan dar apoyo a las decisiones y a la creación de los planes de prevención en cuanto a los accidentes e incidentes relacionados con sustancias químicas.

Nota: Esta etapa será desarrollada en otro proyecto.

3. ESTIMACIÓN DE TIEMPOS

La proyección de tiempo estimada para cada fase de la creación del sistema se muestra en la siguiente gráfica (tabla 6):








| Actividad   | MARZO | ABRIL   | MAYO  | JUNIO   | JULIO   | AGOSTO | SEPTIEMBRE   |
|-------------|-------|---|---|---|---|--------|--|
| Planeación  |       |  |   |   |   |        |  |
| Análisis    |       |   |  |   |   |        |  |
| Diseño      |       |   |   |  |   |        |  |
| Realización |       |   |   |   |  |        |  |
| Pruebas     |       |   |   |   |   |        |  |

Tabla 6. Gráfica de Gant (Proyección de tiempos)

|                  |   |
|------------------|---|
| Tiempo estimado  |  |
| Tiempo realizado |  |

4. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

a. Alternativa 1. Actualización en Microsoft Excel

Optimizar el sistema que se utiliza actualmente para la captura y almacenamiento con el fin de agilizar la inserción, revisión, modificación y consulta de los datos relativos a sucesos relacionados con sustancias químicas, considerando una inversión mínima de recursos para su desarrollo y operación.

*Capítulo II. Análisis*

---

Para optimizar el sistema se propone:

- i. La utilización de macros de Microsoft Excel, para hacer amigable el ambiente de trabajo que utilizan las personas responsables de los datos, con lo que se busca agilizar las operaciones que realizan.
- ii. El análisis del orden y la existencia de las columnas en que se encuentra dividida la información referente a los sucesos, para que la calidad de información almacenada y consultada sea mayor.
- iii. La aplicación de un diseño que responda al análisis realizado previamente, lo que facilitará el manejo de los datos involucrados en la obtención de la información.
- iv. Proponer un diseño de consultas que permita la elaboración eficiente y ágil de reportes, para responder a las peticiones de información que realizan los ciudadanos, bajo el marco del IFAI.

**b. Alternativa 2. Sistema de Información Estadística CRQ.**

Se propone la creación de un Sistema de Información Estadística de carácter evolutivo, que permita la concentración eficiente de los datos que maneja la subdirección de Riesgos Químicos del CENAPRED, que agilice la captura y el procesamiento de los datos a través de interfaces amigables y sencillas para los usuarios y que permita la realización de estadísticas destinadas a servir de apoyo a la toma de decisiones de los encargados del área que coadyuven a la creación de mejores planes de protección civil.

Paralelamente, se propone que este Sistema contribuya a lograr la modernización del Estado Mexicano y del IFAI mediante el acceso oportuno y sencillo a la información.

Se propone que el sistema se base en un diseño que facilite su utilización a los usuarios que pertenezcan al CENAPRED, a las autoridades que se encargan de la atención de los sucesos, así como a las personas involucradas en los mismos y al público en general que quiera conocer la información que se maneja en esta subdirección.

Para lograr lo anterior, este sistema, en su primera versión, consta de las siguientes acciones:

- i. La creación de 2 bases de datos relacionales (ACQUIM Y ACARMEX), cada una con el objetivo de satisfacer las necesidades de consulta, almacenamiento y actualización de los datos de ambos programas, el de cuantificación de accidentes e incidentes relacionados con sustancias químicas y el de cuantificación de accidentes carreteros relacionados con sustancias químicas, respectivamente.
- ii. La migración de los datos existentes de archivos en Microsoft Excel a las bases de datos creadas con la tecnología de PostgreSQL, con la finalidad de optimizar las actividades relacionadas con el manejo y almacenamiento de los datos de la subdirección, actuales y posteriores.
- iii. La creación de una interfaz Web que permita la captura y consulta de los datos de manera rápida y eficiente, por parte de las autoridades responsables de la atención de los sucesos y del CENAPRED, así como de las personas interesadas en los datos, cooperando así con el programa IFAI.
- iv. La creación e implantación de políticas que permitan la implantación de esta etapa y por tanto de las posteriores.

## Sistema de Información Estadística CRQ

### Capítulo II. Análisis

---

#### 5. ANÁLISIS DE COSTOS

La estimación de los beneficios y los costos de cada propuesta, fue realizada por la Dirección de Instrumentación y Cómputo en colaboración con la Subdirección de Recursos Financieros.

La estimación de los beneficios se realizó mediante la realización de un estudio DELPHI<sup>7</sup> y la aplicación del método ROI<sup>8</sup>, con base en cálculos efectuados en proyectos anteriores.

Por cuestiones de confidencialidad no se incluyen datos reales, pero las tablas siguientes muestran un ejercicio similar al efectuado en la realidad.

a. *Tabla de Costos de la Alternativa 1. Automatización en Microsoft Excel (tabla 1):*

|  | 2005 | 2006             | 2007             | 2008             | 2009             | Total            |
|--|------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Beneficios</b>  |      |                  |                  |                  |                  |                  |
| Aumento en la productividad de los usuarios                    | -    | 4,000.00         | 4,320.00         | 4,665.60         | 5,038.85         | 18,024.45        |
| Incremento en la velocidad de captura y actualización de datos | -    | 5,000.00         | 5,400.00         | 5,832.00         | 6,298.56         | 22,530.56        |
| Incremento de eficiencia en la realización de estadísticas     | -    | 7,000.00         | 7,560.00         | 8,164.80         | 8,817.98         | 31,542.78        |
| Manejo electrónico de la información consultada                | -    | 5,000.00         | 5,400.00         | 5,832.00         | 6,298.56         | 22,530.56        |
| <b>Total</b>   | -    | <b>21,000.00</b> | <b>22,680.00</b> | <b>24,494.40</b> | <b>26,433.95</b> | <b>94,628.35</b> |

Sistema de Información Estadística CRQ

Capítulo II. Análisis

|   |                     |                    |                    |                    |                     |                     |
|---|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Costos de desarrollo</b>                 |                     |                    |                    |                    |                     |                     |
| Renta de una computadora para el desarrollo | 1,830.00            |                    |                    |                    |                     | 1,830.00            |
| Licencias de software                       | 1,850.00            | -                  | -                  | -                  | -                   | 1,850.00            |
| Recursos Humanos                            | 20,000.00           | -                  | -                  | -                  | -                   | 20,000.00           |
| <b>Costo total de desarrollo</b>            | <b>23,680.00</b>    | <b>-</b>           | <b>-</b>           | <b>-</b>           | <b>-</b>            | <b>23,680.00</b>    |
| <b>Costos de Operación</b>                  |                     |                    |                    |                    |                     |                     |
| Hardware *                                  | 7,324.00            | 8,422.60           | 9,685.99           | 11,138.89          | 12,809.72           | 49,381.20           |
| Software                                    | 4,844.00            |                    |                    |                    |                     | 4,844.00            |
| Recursos Humanos                            | 72,000.00           | 82,800.00          | 95,220.00          | 109,503.00         | 125,928.45          | 485,451.45          |
| <b>Total de costos de operación</b>         | <b>84,168.00</b>    | <b>91,222.60</b>   | <b>104,905.99</b>  | <b>120,641.89</b>  | <b>138,738.17</b>   | <b>539,676.65</b>   |
| <b>Total de costos</b>                      | <b>107,848.00</b>   | <b>91,222.60</b>   | <b>104,905.99</b>  | <b>120,641.89</b>  | <b>138,738.17</b>   | <b>563,356.65</b>   |
| <b>Total</b>                                | <b>- 107,848.00</b> | <b>- 70,222.60</b> | <b>- 82,225.99</b> | <b>- 96,147.49</b> | <b>- 112,284.22</b> | <b>- 468,728.30</b> |

Tabla 1. Factibilidad Económica de la Alternativa 1

\* NOTA. El costo de operación aumenta debido a que al incrementarse la cantidad de datos que se manejan se requiere de computadoras con mayor capacidad, lo que se traduce en la necesidad de actualizar los equipos constantemente, y por tanto, en inversiones continuas.

**Sistema de Información Estadística CRQ**

**Capítulo II. Análisis**

**b. Tabla de Costos de la Alternativa 2. Sistema de Información Estadística CRQ (tabla 2):**

|  | 2005             | 2006              | 2007              | 2008                  | 2009              | Total               |
|--|------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|
| <b>Beneficios</b>  |                  |                   |                   |                       |                   |                     |
| Mejora de servicios a usuarios                                   | -                | 50,000.00         | 57,500.00         | 66,125.00             | 76,043.75         | 249,668.75          |
| Reducción del costo de almacenamiento                            | -                | 70,000.00         | 80,500.00         | 92,575.00             | 106,461.25        | 349,536.25          |
| Incremento de eficiencia en la realización de estadísticas       | -                | 20,000.00         | 23,000.00         | 26,450.00             | 30,417.50         | 99,867.50           |
| Manejo Web de la información (consulta, modificación y creación) | -                | 60,000.00         | 69,000.00         | 79,350.00             | 91,252.50         | 299,602.50          |
| Manejo electrónico de la información consultada                  | -                | 50,000.00         | 57,500.00         | 66,125.00             | 76,043.75         | 249,668.75          |
| <b>Total</b>   | -                | <b>250,000.00</b> | <b>287,500.00</b> | <b>330,625.00</b>     | <b>380,218.75</b> | <b>1,248,343.75</b> |
| <b>Costos de desarrollo</b>                                      |                  |                   |                   |                       |                   |                     |
|  |                  |                   |                   | <b>Mantenimiento*</b> |                   |                     |
| Renta de 2 computadoras para el desarrollo                       | 11,160.00        | -                 | -                 | -                     | -                 | 11,160.00           |
| Hospedaje en línea de servidor PostgreSQL                        | 333.00           | -                 | -                 | -                     | -                 | 333.00              |
| Licencias de software  | 3,318.90         | -                 | -                 | -                     | -                 | 3,318.90            |
| Recursos Humanos   | 60,000.00        | -                 | -                 | -                     | -                 | 60,000.00           |
| <b>Costo total de desarrollo</b>                                 | <b>74,811.90</b> | -                 | -                 | <b>27,000.00</b>      | -                 | <b>74,811.90</b>    |



Sistema de Información Estadística CRQ

Capítulo II. Análisis

| Costos de Operación                 |                     |                   |                   |                   |                   |                   |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Hardware                            | 36,116.00           |                   |                   |                   |                   | 36,116.00         |
| Software                            | 5,986.00            |                   |                   |                   |                   | 5,986.00          |
| Recursos Humanos                    | 18,000.00           | 82,800.00         | 95,220.00         | 109,503.00        | 125,928.45        | 431,451.45        |
| Otros                               | 1,000.00            | 1,000.00          | 1,000.00          | 1,000.00          | 1,000.00          | 5,000.00          |
| <b>Total de costos de operación</b> | <b>61,102.00</b>    | <b>83,800.00</b>  | <b>96,220.00</b>  | <b>110,503.00</b> | <b>126,928.45</b> | <b>478,533.45</b> |
| <b>Total de costos</b>              | <b>135,913.90</b>   | <b>83,800.00</b>  | <b>96,220.00</b>  | <b>137,503.00</b> | <b>126,928.45</b> | <b>553,365.35</b> |
| <b>Total</b>                        | <b>- 135,913.90</b> | <b>166,200.00</b> | <b>191,280.00</b> | <b>193,119.00</b> | <b>253,290.30</b> | <b>694,978.40</b> |

Tabla 2. Factibilidad Económica de la Alternativa 2

\* NOTA. Se incluye la proyección de un mantenimiento y, por tanto, su costo, tomando en cuenta un monto aproximado que corresponde a la especulación de necesidades, ya sea modificar aspectos del servidor (capacidad de almacenamiento, modificación de permisos concurrentes, etc.), desarrollar e implementar herramientas de apoyo a la Administración de Bases de Datos, realizar actividades específicas de mantenimiento a las bases de datos (modificación menor del esquema de las bases de datos, verificación de funciones, etc.), etcétera.

6. ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD

a. **Alternativa 1. Automatización en Microsoft Excel.**

i. Factibilidad Organizacional

La Automatización en Microsoft Excel brinda mayor valor a la organización al agilizar, de cierta manera, la captura y el manejo de datos y al proporcionar un ambiente de trabajo amigable, mediante el uso de macros, lo que implica una actualización rápida del sistema actual.

En vista de que el sistema actual opera en Excel y que los usuarios conocen su manejo, se puede concluir que es posible implantar una solución desarrollada con la misma tecnología; sin embargo, al contemplar que la complejidad técnica se incrementa con el tiempo, la necesidad de especialización de los usuarios tiende a aumentar, lo que significa que la factibilidad organizacional disminuirá paulatinamente. Véase la tabla 3.

ii. Factibilidad Técnica

Para la realización de la alternativa 1, existen ciertas cuestiones técnicas que deben considerarse, como lo son (véase tabla 3):

| Elemento        | Ventajas   | Desventajas  |
|-----------------|--|--|
| Microsoft Excel | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La institución cuenta con el software.</li> <li>✓ Se puede comenzar a desarrollar de inmediato.</li> <li>✓ No se requiere la migración de datos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>X Requiere de licencias que deben renovarse constantemente.</li> <li>X Las licencias deben adquirirse para cada computadora con la que se quiera acceder a los archivos.</li> <li>X La generación de consultas nuevas es compleja y tardada.</li> <li>X La capacidad de almacenamiento es mínima.</li> <li>X La eficiencia en la recuperación de información es baja.</li> <li>X El acceso a la información está limitado.</li> <li>X Al crecer el volumen de datos se requerirá de computadoras más robustas.</li> </ul> |

## Sistema de Información Estadística CRQ

### Capítulo II. Análisis

| Personal |  |  |
|----------|--|--|
|          | ✓ Quienes manejan la información actualmente están familiarizados con el uso de Excel. | X Se requiere personal capaz de realizar la actualización del sistema.<br>X El personal requiere ser capacitado en cuanto al manejo de las macros. |

Tabla 3. Análisis de la Factibilidad Técnica de la Alternativa 1

Se puede apreciar que las desventajas de la alternativa 1 son superiores a las ventajas; sin embargo, la institución cuenta con los elementos técnicos necesarios para el desarrollo y la operación, por lo que se concluye que esta alternativa es factible técnicamente.

#### iii. Factibilidad Económica

Como se puede apreciar en la tabla de costos de la Alternativa 1 (tabla 1), esta opción requiere de una inversión inicial que la institución puede realizar, ya que cuenta con los recursos necesarios para la actualización y la operación inicial, además, el periodo de recuperación de lo invertido se proyecta a un lapso aproximado de 2 años; sin embargo, al realizar una proyección a futuro se aprecia que los costos de operación se incrementan de manera notable en relación a los beneficios esperados, lo cual se debe a la tendencia de aumento de la capacidad de los equipos y a la inminente necesidad de mantenimientos y actualizaciones constantes; por lo que se concluye que esta alternativa no es factible en el aspecto económico.

#### b. Alternativa 2. Sistema de Información Estadística CRQ.

##### i. Factibilidad Organizacional

El Sistema de Información Estadística CRQ se presenta con la finalidad de cubrir la necesidad de mejorar el sistema de captura y manejo de datos con el que se cuenta actualmente, mediante la implementación de una interfaz amigable con el usuario y un manejo sencillo, en adición a esto, al ser un sistema ideado para funcionar en Internet, será utilizado, no solo por las personas del CENAPRED, sino también por las demás instituciones interesadas en los sucesos relacionados con las sustancias químicas, así como por usuarios externos que quieran acceder a la información que se maneja en la subdirección de Riesgos Químicos.

*Capítulo II. Análisis*

---

Siguiendo con lo referente al acceso a la información, una razón importante para utilizar el sistema es la regulación que se ha implantado en México por parte del IFAI, ya que mediante los módulos de consulta, el acceso a la información cumple con la ley de transparencia y permite que la obtención de la misma sea inmediata, lo que brinda valor a la institución.

Debido a que el IFAI no consta de sugerencias, sino de normas, mismas que al no seguirse causan sanciones, económicas y administrativas, se recomienda la implantación y utilización del Sistema de Información Estadística CRQ, ya que representa una forma sencilla y automática de evitar estas sanciones.

En conclusión, la alternativa 2 es organizacionalmente factible, visto desde varios ángulos.

ii. Factibilidad Técnica

Para la realización del Sistema de Información Estadística CRQ, se requiere lo siguiente:

1. Un manejador de bases de datos relacional.
2. Lenguaje de programación orientado a Web que permita la interconexión con el manejador de bases de datos.
3. Servidor que permita el hospedaje de las bases de datos.
4. Infraestructura para el acceso a Internet.
5. Personal capaz de realizar el desarrollo del sistema.

Teniendo en cuenta que el CENAPRED cuenta con un presupuesto anual, la realización del sistema no debe tener un costo que lo desbalancee, por lo que se utilizaron los siguientes recursos:

1. Manejador de bases de datos relacional PostgreSQL 8.0 (software libre).
2. Lenguaje de programación PHP 5.0 (software libre).
3. Servidor Apache Tomcat 2.0.54 (software libre).
4. Licenciado en Informática (servicio social).

*Sistema de Información Estadística CRQ*

*Capítulo II. Análisis*

Para saber si es técnicamente posible la realización de esta alternativa, se realizó un análisis técnico (ver tabla 4):

| Elemento              | Ventajas  | Desventajas   |
|-----------------------|---|---|
| <b>Bases de Datos</b> |   |   |
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La generación de consultas es rápida y sencilla.</li> <li>✓ La capacidad de almacenamiento es amplia y con la posibilidad de incrementar.</li> <li>✓ La eficiencia en la recuperación de información es excelente.</li> <li>✓ Se cuenta con un alto grado de robustez y seguridad sobre los datos y su manejo.</li> <li>✓ El software es gratuito.</li> <li>✓ No requiere de licencias ni renovaciones.</li> <li>✓ Basta con que el servidor cuente con el software.</li> <li>✓ Para acceder a la información sólo se requiere tener acceso a Internet.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>X Se requiere de la migración de los datos.</li> <li>X Debe crearse un esquema relacional de almacenamiento de datos.</li> </ul> |
| <b>Interfaz Web</b>   |   |   |
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La interfaz es amigable y los módulos sencillos.</li> <li>✓ Se puede acceder al sistema a través de cualquier computadora con acceso a Internet.</li> <li>✓ No requiere su instalación en las computadoras clientes, sólo en el servidor.</li> <li>✓ Se utilizan los recursos del servidor, por lo que no se requieren clientes robustos.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>X</li> </ul>   |

## Sistema de Información Estadística CRQ

### Capítulo II. Análisis

| Infraestructura  |   |  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Permite un mejor manejo de los datos.</li> <li>✓ La comunicación y distribución de la información es mejor y más rápida.</li> <li>✓ La institución cuenta con los servidores necesarios.</li> <li>✓ Ya se tiene la infraestructura de telecomunicación.</li> </ul> | X  |
| Personal   |   |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El manejo de todos los módulos es fácil.</li> <li>✓ El manejo es sencillo, por lo que la capacitación puede sustituirse por un manual explicativo.</li> </ul>  | X Se requiere personal capaz de realizar el sistema. |
| Tabla 4. Análisis de la Factibilidad Técnica de la Alternativa 2 |   |  |

Con base en los datos mostrados anteriormente (tabla 4), se concluye que no se presenta ningún problema monetario para la realización de la alternativa 2, ya que el software es gratuito y se puede conseguir mediante descargas de Internet, que se cuenta con la infraestructura (servidores e instalación de red) necesaria y que las ventajas son superiores a las desventajas asociadas al desarrollo, por lo que la propuesta es técnicamente factible.

#### iii. Factibilidad Económica

Tomando en cuenta la etapa de modernización en la que se encuentran las instituciones gubernamentales, los programas que surgieron a raíz de la Ley de Transparencia y el tipo de información que este organismo maneja, se considera que un sistema que permita el manejo de datos vía Web y su almacenamiento en un esquema relacional (Sistema de Información Estadística CRQ) es económicamente factible, pues el valor que agregará al CENAPRED es muy importante.

Con base en el análisis de la tabla de costos y beneficios de la alternativa 2 (tabla 4), se aprecia que la inversión es menor que los beneficios que se obtienen y el retorno de la inversión se proyecta en un tiempo relativamente corto, es decir en el transcurso del primer año de operación, considerando incluso la realización de un mantenimiento en un lapso menor a 3 años.

## **7. SELECCIÓN, JUSTIFICACIÓN Y CONCLUSIONES**

Tomando en cuenta las necesidades y los intereses del CENAPREN, y con base en los análisis realizados previamente, se ha decidido que debido al nivel de modernización, el apoyo a los programas que se están impulsando actualmente en el Estado Mexicano, a la mejor cobertura de necesidades, a los beneficios que brinda, y al incremento en la productividad, tanto interna como externa, que brindará esta elección, se realizará el Sistema de Información Estadística CRQ (alternativa 2).

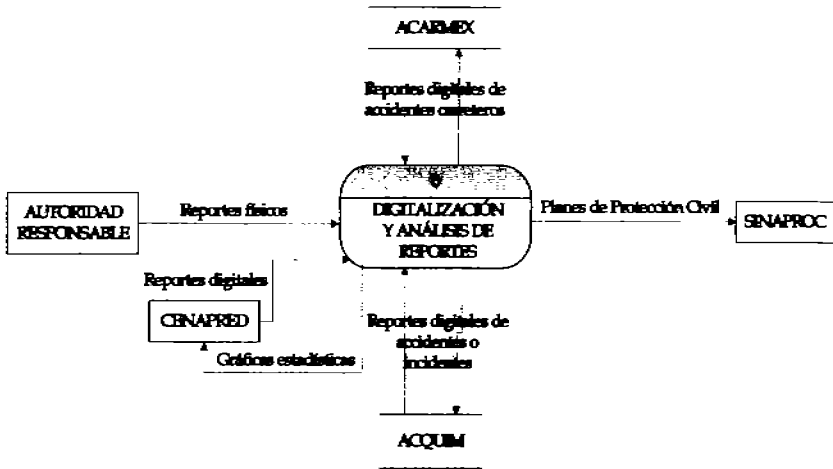
El desarrollo de este proyecto permitirá la cobertura de necesidades básicas de manera pronta y eficiente, con el objetivo y la meta de mejorar y modernizar el sistema cada vez que sea necesario, para incluir nuevas funcionalidades y/o permitir la cobertura de nuevas necesidades.

En conclusión, se eligió la alternativa 2 porque es la que da mejor solución a la problemática a la que se enfrenta esta institución gubernamental, viendo esto desde una perspectiva actual y a futuro, gracias a la proyección de beneficios que se obtuvo al realizar el análisis de factibilidad, mismo que revela que la recuperación de la inversión se dará en un periodo corto (año y medio aproximadamente) y que a partir de ese punto los beneficios serán significativos para el centro (Ver Minuta FMT-01-032005v1.0).

8. DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS (DFD) LÓGICOS

a. Situación Actual

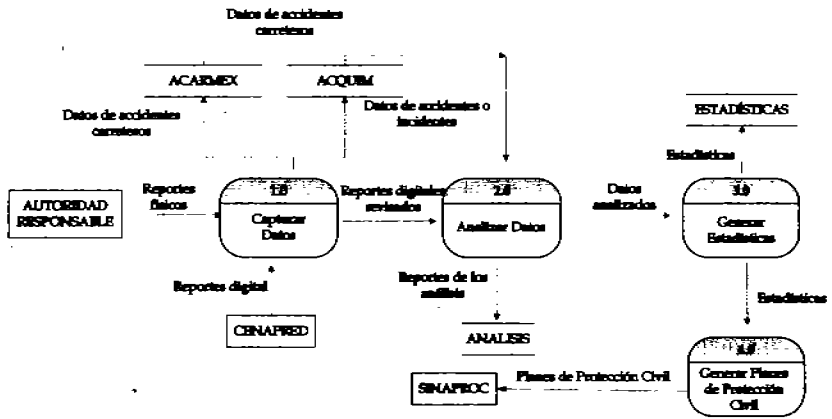
i. Diagrama Contextual



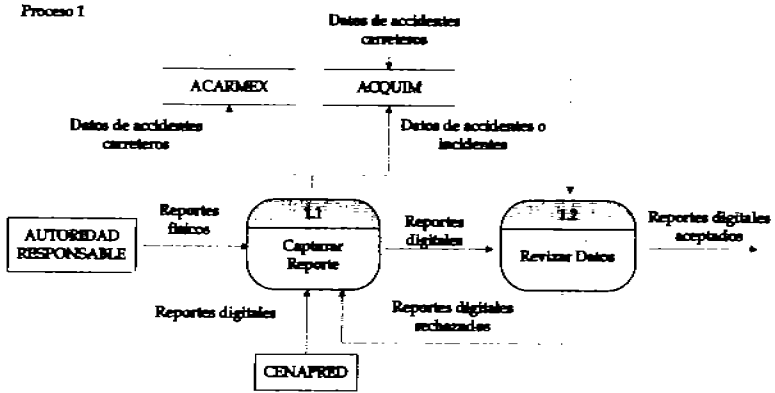


Capítulo II. Análisis

ii. Nivel 1



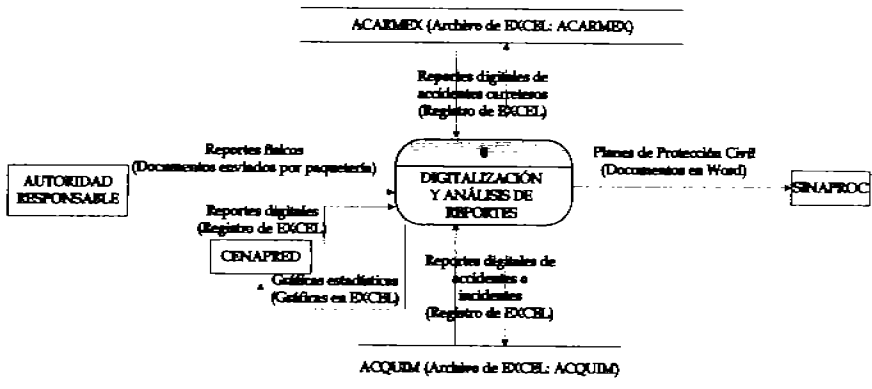
iii. Nivel 2 del Proceso 1



Sistema de Información Estadística CRQ

Capítulo II. Análisis

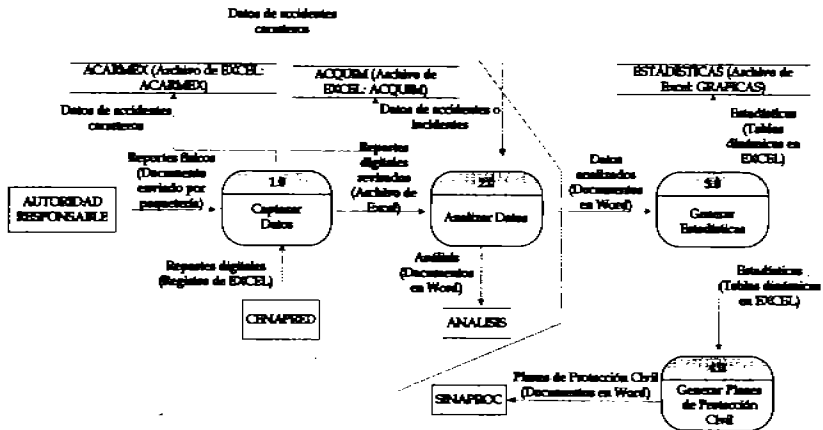
iv. Diagrama de Contexto (Físico)



## Sistema de Información Estadística CRQ

### Capítulo II. Análisis

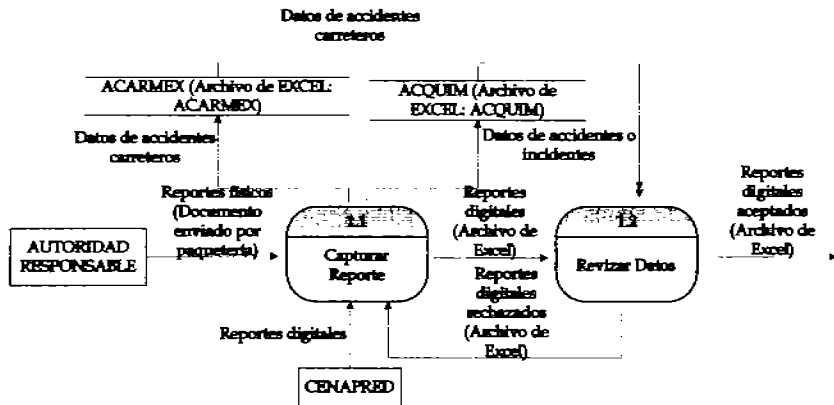
#### v. Nivel 1 (Físico)



Capítulo II. Análisis

---

vi. Nivel 2 del Proceso 1 (Físico)



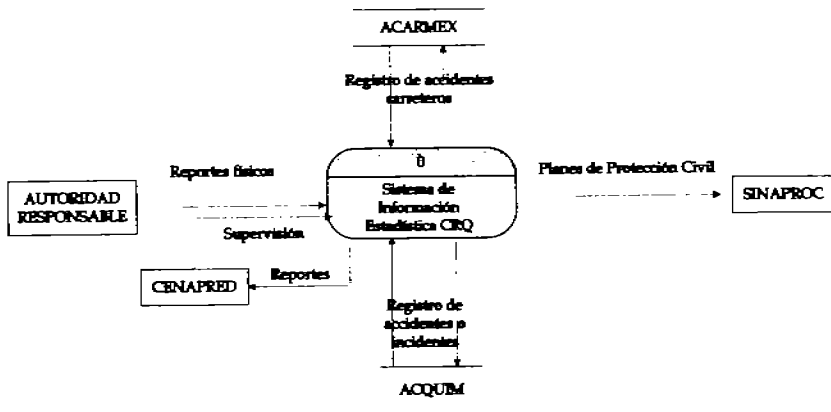
*Sistema de Información Estadística CRQ*

Capítulo II. Análisis

---

b. Situación Propuesta

i. Diagrama Contextual

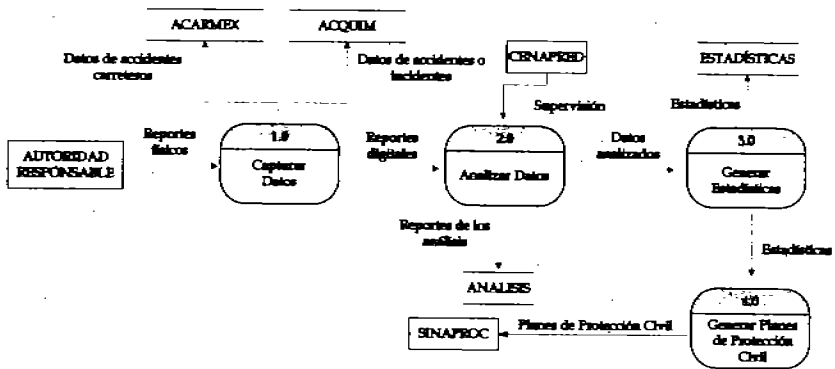


## Sistema de Información Estadística CRQ

### Capítulo II. Análisis

---

#### ii. Nivel 1

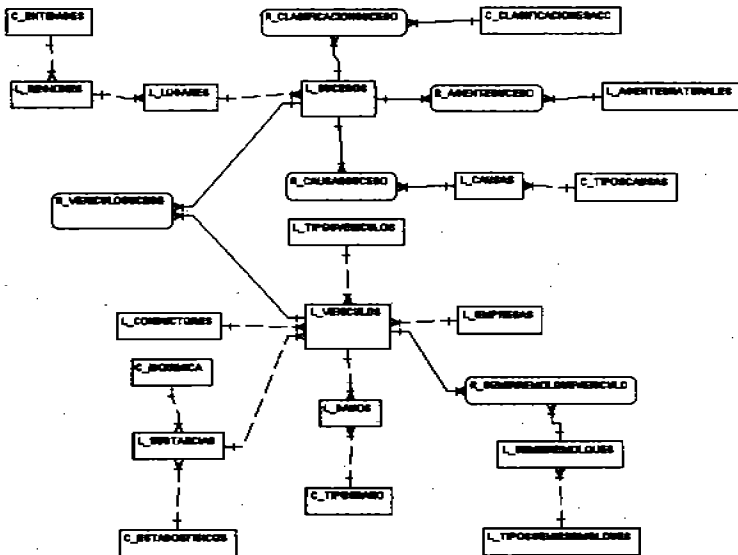


9. DIAGRAMAS ENTIDAD - RELACIÓN

a. Diagrama Entidad - Relación Lógico de la Base de Datos Acarnæx

R.4

R.5







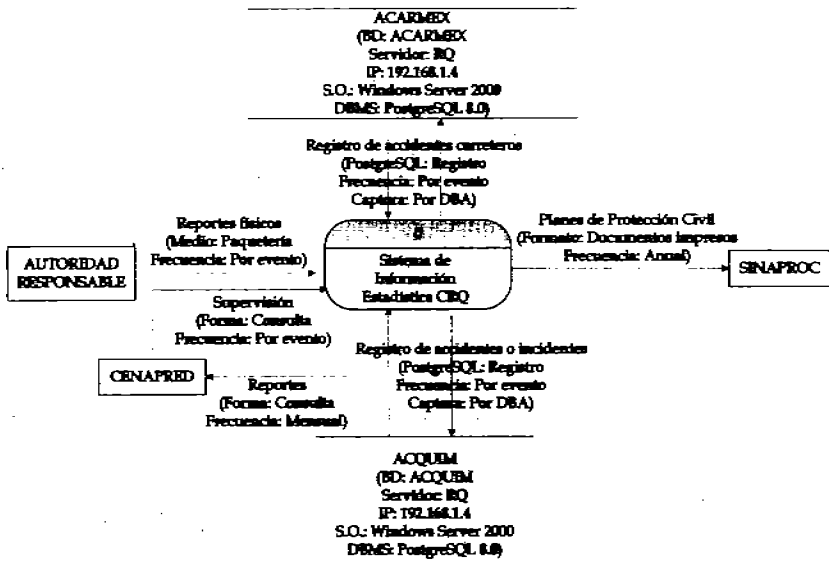
## CAPÍTULO III. DISEÑO DEL SISTEMA

### 1. DISEÑO DEL MODELO DE PROCESOS

#### a. Diagramas de Flujo de Datos (DFD) Físico

##### i. Situación Propuesta

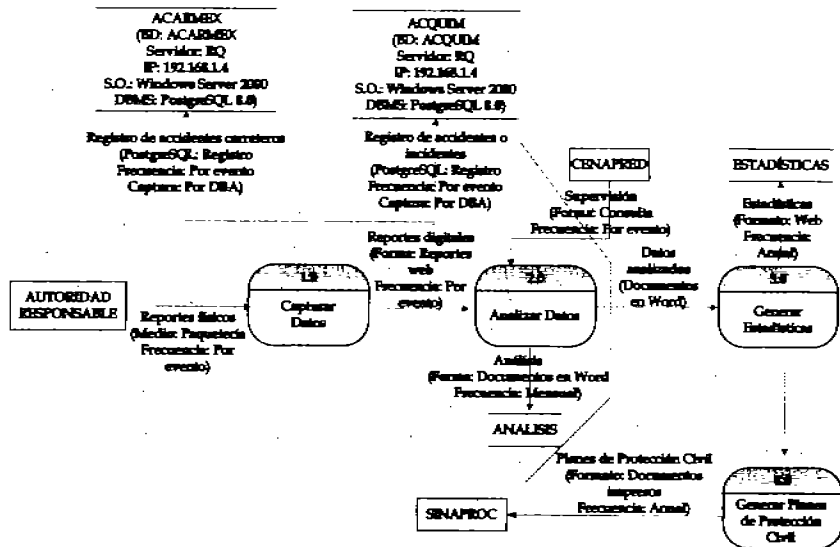
##### Diagrama Contextual



Sistema de Información Estadística CRQ

Capítulo III. Diseño del Sistema

Nivel 1







Capítulo III. Diseño del Sistema

b. Diccionario de Datos\*

1. Diccionario de Datos de la Base de Datos Acarmex

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACARMEX   |
| Nombre Tabla: | C_CLASIFICACIONESACC                                      |
| Descripción:  | Catálogo que contiene la clasificación de los accidentes. |

| Nombre Campo        | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación                        | Nulos |
|---------------------|---|--------------|--------|-------|----------|-----------------------------------|-------|
| cl_clasificacionacc | Clave que permitirá identificar la clasificación del accidente. | varchar      | 3      | PK    |          | CHO, I, V, etc.                   | No    |
| ds_clasificacion    | Descripción de la clasificación del accidente.                  | varchar      | 20     |       |          | Choque, Incendio, Volcadura, etc. | No    |

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACARMEX  |
| Nombre Tabla: | C_IDQUIMICA  |
| Descripción:  | Catálogo de las clasificaciones químicas de las sustancias presentes en los accidentes carreteros. |

| Nombre Campo | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación   | Nulos |
|--------------|---|--------------|--------|-------|----------|--|-------|
| cl_idquimica | Clave que permitirá identificar la clasificación química de la sustancia. | varchar      | 2      | PK    |          | QQ, QI, H  | no    |
| ds_idquimica | Descripción de la clasificación química de la sustancia.                  | varchar      | 25     |       |          | Químico Orgánico, Químico Inorgánico, Hidrocarburo | no    |

\*NOTA: Por requerimientos de seguridad de la institución y para facilitar la comprensión del modelo de datos, los nombres de las tablas describen su contenido, y no necesariamente es el nombre real.

*Sistema de Información Estadística CRQ*

*Capítulo III. Diseño del Sistema*

|               |                                    |
|---------------|------------------------------------|
| Nombre BD:    | ACARMEX                            |
| Nombre Tabla: | C_ENTIDADES                        |
| Descripción:  | Catálogo que contiene los estados. |

| Nombre Campo | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación                                    | Nulos |
|--------------|--|--------------|--------|-------|----------|---|-------|
| cl_entidad   | Clave que permitirá identificar a la entidad federativa. | Integer      |        | PK    |          | de 0 a 31                                     | no    |
| ds_entidad   | Descripción de la entidad federativa.                    | varchar      | 20     |       |          | Aguascalientes,<br>Durango,<br>Zacatecas. ... | no    |

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACARMEX                                |
| Nombre Tabla: | R_CLASIFICACIONESUCESO                 |
| Descripción:  | Relación de clasificaciones del suceso |

| Nombre Campo        | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación             | Validación         | Nulos |
|---------------------|---|--------------|--------|-------|----------------------|--------------------|-------|
| cl_clasificacionacc | Clave que permitirá identificar la clasificación del accidente.   | varchar      | 3      | PFK   | C_CLASIFICACIONESACC | CHO, L, V,<br>etc. | no    |
| cl_suceso           | Clave que permite identificar al suceso, con la finalidad de que la llave primaria no sea una compuesta de la clave del reporte y el año del accidente. | Bigint       |        | PFK   | L_SUCESOS            |                    | no    |

**Sistema de Información Estadística CRQ**

**Capítulo III. Diseño del Sistema**

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACARMEX   |
| Nombre Tabla: | L_AGENTESNATURALES  |
| Descripción:  | Lista de los agentes naturales que se presentan en los accidentes carreteros. |

| Nombre Campo     | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación            | Nulos |
|------------------|---|--------------|--------|-------|----------|-----------------------|-------|
| cl_agentenatural | Clave que permitirá identificar al agente natural involucrado | Integer      |        | FK    |          | de 0 a 5              | no    |
| da_agentenatural | Descripción del agente natural.                               | varchar      | 10     |       |          | Lluvia, Nebliña, etc. | no    |

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACARMEX  |
| Nombre Tabla: | C_TIPOCAUSAS                                   |
| Descripción:  | Catálogo de los tipos de causas de accidentes. |

| Nombre Campo | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación                              | Nulos |
|--------------|--|--------------|--------|-------|----------|---|-------|
| cl_tipocausa | Clave que permitirá identificar el tipo de causa involucrado en el accidente | Integer      |        | PK    |          | De 0 a 3                                | no    |
| da_tipocausa | Descripción del tipo de causa del accidente                                  | varchar      | 20     |       |          | Del camino, del conductor, del vehículo | no    |

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACARMEX                                       |
| Nombre Tabla: | C_TIPODANO                                    |
| Descripción:  | Catálogo de las clasificaciones de los daños. |

| Nombre Campo | Descripción                          | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación                     | Nulos |
|--------------|--------------------------------------|--------------|--------|-------|----------|--------------------------------|-------|
| cl_tipodano  | Clave que identifica al tipo de daño | Integer      |        | PK    |          | De 0 a 2                       | no    |
| da_tipodano  | Descripción del tipo de daño         | varchar      | 10     |       |          | Monetario, lesionados, muertos | no    |



Sistema de Información Estadística CRQ

Capítulo III. Diseño del Sistema

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACARMEX   |
| Nombre Tabla: | L_CAUSAS  |
| Descripción:  | Lista de las posibles causas que se presentan en los accidentes carreteros. |

| Nombre Campo | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación      | Validación   | Nulos |
|--------------|--|--------------|--------|-------|---------------|--|-------|
| cl_causa     | Clave que permitirá identificar la causa involucrada                         | Integer      |        | FK    |               |  | no    |
| de_causa     | Descripción de la causa.   | varchar      | 40     |       |               | Se pasó un alto, estaba durmiendo, problemas con el vehículo, etc. | no    |
| cl_tipocausa | Clave que permitirá identificar el tipo de causa involucrado en el accidente | Integer      |        | FK    | C_TIPOSCAUSAS |  | no    |

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACARMEX   |
| Nombre Tabla: | L_CONDUCTORES   |
| Descripción:  | Lista de conductores involucrados en los accidentes carreteros. |

| Nombre Campo | Descripción                                  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación                     | Nulos |
|--------------|--|--------------|--------|-------|----------|--------------------------------|-------|
| cl_conductor | Clave que permitirá identificar al conductor | Bigint       |        | FK    |          |                                | no    |
| de_conductor | Descripción del nombre del conductor.        | varchar      | 60     |       |          |                                | no    |
| de_genero    | Clave del género del conductor:              | char         | 1      |       |          | M - Masculino,<br>F - Femenino |       |
| nu_edad      | Descripción de la edad del conductor         | Integer      |        |       |          |                                |       |

*Sistema de Información Estadística CRQ*

*Capítulo III. Diseño del Sistema*

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACARMEX  |
| Nombre Tabla: | L_DANOS  |
| Descripción:  | Lista de los daños que se producen en los accidentes carreteros. |

| Nombre Campo | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación    | Validación               | Nulos   |
|--------------|---|--------------|--------|-------|-------------|--------------------------|---------|
| cl_dano      | Clave que permite identificar al daño causado en el accidente | Bigint       |        | PK    |             |                          | no      |
| ds_dano      | Descripción de la cuantificación del daño                     | varchar      | 20     |       |             | \$20,000, personas, etc. | 2<br>no |
| cl_tipodano  | Clave que identifica al tipo de daño                          | Integer      |        | FK    | C_TIPOSDANO | De 0 a 2                 | no      |
| cl_vehículo  | Clave que permite identificar al vehículo                     | Integer      |        | FK    | L_VEHICULOS |                          | no      |

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACARMEX  |
| Nombre Tabla: | L_EMPRESAS   |
| Descripción:  | Lista de las empresas involucradas en los accidentes carreteros. |

| Nombre Campo | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación | Nulos |
|--------------|--|--------------|--------|-------|----------|------------|-------|
| cl_empresa   | Clave que permitirá identificar a la empresa involucrada | Integer      |        | FK    |          |            | no    |
| ds_empresa   | Descripción del nombre de la empresa.                    | varchar      | 40     |       |          |            | no    |

|               |                                  |
|---------------|----------------------------------|
| Nombre BD:    | ACARMEX                          |
| Nombre Tabla: | L_TIPOVEHICULOS                  |
| Descripción:  | Lista de los tipos de vehículos. |

| Nombre Campo    | Descripción                                      | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación | Nulos |
|-----------------|--|--------------|--------|-------|----------|------------|-------|
| cl_tipovehículo | Clave que identifica al tipo de vehículo         | Integer      |        | PK    |          |            | no    |
| ds_tipovehículo | Descripción del tipo de vehículo                 | varchar      | 20     |       |          |            | no    |
| ds_capacidad    | Descripción de la capacidad del tipo de vehículo | Varchar      | 20     |       |          |            | no    |

*Sistema de Información Estadística CRQ*

*Capítulo III. Diseño del Sistema*

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACARMEX   |
| Nombre Tabla: | L_LUGARES   |
| Descripción:  | Lista de lugares en los que se presentan los accidentes carreteros. |

| Nombre Campo       | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación   | Validación                     | Nulos |
|--------------------|--|--------------|--------|-------|------------|--------------------------------|-------|
| cl_lugar           | Clave que permitirá identificar el lugar del accidente                   | Bigint       |        | PK    |            |                                | no    |
| ds_destacamento    | Descripción del nombre del destacamento del accidente                    | varchar      | 30     | -     | -          |                                | no    |
| ds_kilometro       | Descripción del kilómetro en que se presentó el accidente                | char         | 7      | -     | -          | Presentado de la forma 000+000 | No    |
| ds_caminoal        | Descripción del nombre del camino en el que ocurrió el accidente         | varchar      | 30     | -     | -          |                                | no    |
| cl_tramo           | Descripción del nombre del tramo en el que sucedió el accidente          | varchar      | 50     | -     | -          |                                | No    |
| nu_carriles        | Descripción del número de carriles totales con que cuenta el camino      | Integer      |        | -     | -          |                                |       |
| nu_carrilesentido  | Descripción del número de carriles del mismo sentido en el camino        | Integer      |        | -     | -          |                                |       |
| ds_espaciosdivisor | Descripción de la existencia de espacio divisor en un camino             | char         | 1      | -     | -          | S - SI<br>N - No               |       |
| cl_region          | Clave que permitirá identificar la región en que se suscitó el accidente | Integer      |        | FK    | L_REGIONES |                                | no    |

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACARMEX  |
| Nombre Tabla: | C_ESTADOSFISICOS   |
| Descripción:  | Catálogo que contiene los estados físicos de las sustancias. |

| Nombre Campo    | Descripción                                      | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación                  | Nulos |
|-----------------|--|--------------|--------|-------|----------|-----------------------------|-------|
| cl_estadofisico | Clave que permitirá identificar al estado físico | Integer      |        | PK    |          | de 0 a 2                    | no    |
| ds_estadofisico | Descripción del estado físico.                   | varchar      | 10     |       |          | Sólido, Líquido,<br>Gaseoso | No    |

Sistema de Información Estadística CRQ

Capítulo III. Diseño del Sistema

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACARMEX   |
| Nombre Tabla: | L_REGIONES  |
| Descripción:  | Lista de las regiones donde suceden los accidentes. |

| Nombre Campo | Descripción                                | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación    | Validación | Nulos |
|--------------|--|--------------|--------|-------|-------------|------------|-------|
| cl_region    | Clave que permitirá identificar la región  | Integer      |        | PK    |             |            | no    |
| ds_region    | Descripción del nombre de la región.       | varchar      | 30     |       |             |            |       |
| cl_entidad   | Clave que permite identificar a la entidad | Integer      |        | FK    | C_ENTIDADES | de 0 a 31  | no    |

|               |                          |
|---------------|--------------------------|
| Nombre BD:    | ACARMEX                  |
| Nombre Tabla: | L_SEMIRREMOLQUES         |
| Descripción:  | Lista de semirremolques. |

| Nombre Campo         | Descripción                                      | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación             | Validación | Nulos |
|----------------------|--|--------------|--------|-------|----------------------|------------|-------|
| cl_semirremolque     | Clave que permite identificar al semirremolque   | Integer      |        | PK    |                      |            | no    |
| cl_identificacioner  | Clave que permitirá identificar al semirremolque | varchar      | 20     |       |                      |            | no    |
| cl_placaser          | Descripción de las placas del semirremolque      | varchar      | 10     |       |                      |            | no    |
| cl_tiposemirremolque | Clave que identifica al tipo de semirremolque    | Integer      |        | FK    | L_TIPOSEMIRREMOLQUES |            | no    |

*Sistema de Información Estadística CRQ*

*Capítulo III. Diseño del Sistema*

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACARMEX  |
| Nombre Tabla: | L_SUCECOS                                      |
| Descripción:  | Lista de sucesos de los accidentes carreteros. |

| Nombre Campo          | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación | Nulos |
|-----------------------|---|--------------|--------|-------|----------|------------|-------|
| cl_suceso             | Clave que permite identificar al suceso, con la finalidad de que la llave primaria no sea una compuesta de la clave del reporte y el año del accidente. | Bigint       |        |       | FK       |            | no    |
| cl_reportefisico      | Clave que tiene el reporte físico generado por las autoridades que atendieron el accidente, del cual se capturó la información                          | Integer      |        |       |          |            | No    |
| de_hora               | Descripción de la hora del accidente  | Time         |        | -     | -        | Xx:xx      |       |
| fe_accidente          | Fecha en que se sucedió el accidente  | Date         |        | -     | -        | Dd/mm/aaaa | no    |
| nu_vehiculos          | Descripción del número de vehículos involucrados en el accidente  | Integer      |        | -     | -        |            |       |
| nu_totalparticipantes | Descripción del número de participantes involucrados en el accidente  | Integer      |        | -     | -        |            |       |
| da_danocamino         | Descripción de daño al camino   | varchar      | 20     | -     | -        |            |       |
| cl_lugar              | Clave que permite identificar el lugar del accidente  | Bigint       |        |       | FK       | L_LUGARES  | no    |

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACARMEX  |
| Nombre Tabla: | R_SEMIRREMOLQUEVEHICULO                                |
| Descripción:  | Relación de los semirremolques existentes por vehículo |

| Nombre Campo     | Descripción                                    | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación         | Validación | Nulos |
|------------------|--|--------------|--------|-------|------------------|------------|-------|
| cl_semirremolque | Clave que permita identificar al semirremolque | Integer      |        | PFK   | L_SEMIRREMOLQUES |            | no    |
| cl_vehiculo      | Clave que permita identificar al vehículo      | Integer      |        | PFK   | L_VEHICULOS      |            | no    |

Sistema de Información Estadística CRQ

Capítulo III. Diseño del Sistema

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACARMEX  |
| Nombre Tabla: | L_SUSTANCIAS   |
| Descripción:  | Lista de sustancias involucradas en los accidentes carreteros. |

| Nombre Campo    | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación         | Validación | Nulos |
|-----------------|--|--------------|--------|-------|------------------|------------|-------|
| cl_sustancia    | Clave que permitirá identificar a la sustancia   | Integer      |        | PK    |                  |            | no    |
| ds_sustancia    | Descripción del nombre de la sustancia   | varchar      | 20     |       |                  |            | no    |
| nu_idsustancia  | Número que permite identificar a la sustancia de manera química, dentro de una relación preestablecida | Integer      |        |       |                  |            | No    |
| cl_estadofisico | Clave que identifica al estado físico de la sustancia  | Integer      |        | FK    | C_ESTADOSFISICOS | de 0 a 2   | No    |
| cl_idquimica    | Clave que identifica a la clave del tipo químico de la sustancia                                       | Integer      |        | FK    | C_IDQUIMICA      |            | No    |

|               |                                       |
|---------------|---------------------------------------|
| Nombre BD:    | ACARMEX                               |
| Nombre Tabla: | L_TIPOSEMIRREMOLQUES                  |
| Descripción:  | Lista de los tipos de semirremolques. |

| Nombre Campo         | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación               | Nulos   |
|----------------------|---|--------------|--------|-------|----------|--------------------------|---------|
| cl_tiposemirremolque | Clave que permite identificar al daño causado en el accidente | Integer      |        | PK    |          |                          | no      |
| ds_tiposemirremolque | Descripción de la cuantificación del daño                     | varchar      | 30     |       |          | \$20,000, personas, etc. | 2<br>no |
| ds_capacidad         | Descripción de la capacidad del tipo de semirremolque         | Varchar      | 20     |       |          |                          | no      |

*Sistema de Información Estadística CRQ*

*Capítulo III. Diseño del Sistema*

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACARMEX   |
| Nombre Tabla: | L_VEHICULOS   |
| Descripción:  | Lista de los vehículos involucrados en los accidentes carreteros. |

| Nombre Campo        | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación        | Validación  | Nulos |
|---------------------|--|--------------|--------|-------|-----------------|---|-------|
| cl_vehiculo         | Clave que permite identificar al vehículo                              | Integer      |        | PK    |                 |   | no    |
| cl_identificacionvh | Clave que permitirá identificar el vehículo                            | char         | 17     |       |                 |   | no    |
| cl_sustancia        | Clave de identificación de la sustancia                                | Integer      |        | FK    | L_SUSTANCIAS    |   | No    |
| cl_placasvh         | Clave de las placas del vehículo                                       | varchar      | 10     |       | -               |   | No    |
| cl_tipovehiculo     | Clave que identifica al tipo de vehículo                               | Integer      |        | FK    | L_TIPOVEHICULOS |   | no    |
| nu_modelo           | Descripción del modelo (año) de vehículo                               | Integer      |        | -     | -               |   |       |
| ds_derrame          | Descripción de la existencia del derrame                               | char         | 1      |       |                 | S - Sí,<br>N - No                                   | no    |
| nu_derrame          | Número que cuantifica el derrame                                       | varchar      | 10     |       |                 |   | no    |
| ds_unidad           | Descripción de la unidad del derrame                                   | Char         | 2      |       |                 | TN - Tonelada,<br>LT - Litro                        | no    |
| ds_tiposervicio     | Descripción del tipo de servicio que presta el vehículo                | char         | 3      |       |                 | SPF - Servicio<br>Público Federal,<br>PRI - Privado | no    |
| ds_polizaseguro     | Descripción de la existencia de póliza de seguro                       | Char         | 1      | -     | -               | S - Sí,<br>N - No                                   |       |
| cl_conductor        | Clave que permite identificar al conductor del vehículo                | Integer      |        | FK    | L_CONDUCTORES   |   | no    |
| cl_empresa          | Clave que permite identificar a la empresa relacionada con el vehículo | Integer      |        | FK    | L_EMPRESAS      |   | no    |

Sistema de Información Estadística CRQ

Capítulo III. Diseño del Sistema

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACARMEX   |
| Nombre Tabla: | R_AGENTESUCESO  |
| Descripción:  | Relación de agentes naturales que influyeron en el suceso |

| Nombre Campo     | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación           | Validación | Nulos |
|------------------|---|--------------|--------|-------|--------------------|------------|-------|
| cl_agenteratural | Clave que permitirá identificar al agente natural involucrado   | Integer      |        | PFK   | L_AGENTESNATURALES | de 0 a 5   | no    |
| cl_suceso        | Clave que permite identificar al suceso, con la finalidad de que la llave primaria no sea una compuesta de la clave del reporte y el año del accidente. | Bigint       |        | PFK   | L_SUCESOS          |            | no    |

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACARMEX  |
| Nombre Tabla: | R_CAUSASUCESO                                  |
| Descripción:  | Relación de causas que influyeron en el suceso |

| Nombre Campo | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación  | Validación | Nulos |
|--------------|---|--------------|--------|-------|-----------|------------|-------|
| cl_causa     | Clave que permitirá identificar la causa involucrada  | Integer      |        | PFK   | L_CAUSAS  |            | no    |
| cl_suceso    | Clave que permite identificar al suceso, con la finalidad de que la llave primaria no sea una compuesta de la clave del reporte y el año del accidente. | Bigint       |        | PFK   | L_SUCESOS |            | no    |

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACARMEX   |
| Nombre Tabla: | R_VEHICULOSUCESO                                    |
| Descripción:  | Relación de los vehículos involucrados en el suceso |

| Nombre Campo | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación    | Validación | Nulos |
|--------------|---|--------------|--------|-------|-------------|------------|-------|
| cl_vehiculo  | Clave que permite identificar al vehículo   | Integer      |        | PFK   | L_VEHICULOS |            | no    |
| cl_suceso    | Clave que permite identificar al suceso, con la finalidad de que la llave primaria no sea una compuesta de la clave del reporte y el año del accidente. | Bigint       |        | PFK   | L_SUCESOS   |            | no    |



*Sistema de Información Estadística CRQ*

Capítulo III. Diseño del Sistema

ii. Diccionario de Datos de la Base de Datos Acquim

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACQUIM   |
| Nombre Tabla: | C_DELEGACIONES                                     |
| Descripción:  | Catálogo de las delegaciones del distrito federal. |

| Nombre Campo  | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación  | Validación  | Nulos |
|---------------|--|--------------|--------|-------|-----------|---|-------|
| cl_delegación | Clave que permitirá identificar la delegación en que sucedió el accidente o incidente. | Integer      |        | PK    |           | de 0 a 14   | no    |
| ds_delegación | Descripción del nombre de la delegación en que sucedió el accidente o incidente.       | Varchar      | 20     |       |           | Alvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, etc. | no    |
| cl_estado     | Clave que permitirá identificar a la entidad federativa.                               | Integer      |        | FK    | C_ESTADOS | de 0 a 31   | no    |

|               |                                    |
|---------------|------------------------------------|
| Nombre BD:    | ACQUIM                             |
| Nombre Tabla: | C_ESTADOS                          |
| Descripción:  | Catálogo que contiene los estados. |

| Nombre Campo | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación                               | Nulos |
|--------------|--|--------------|--------|-------|----------|--|-------|
| cl_estado    | Clave que permitirá identificar a la entidad federativa.           | Integer      |        | FK    |          | de 0 a 31                                | no    |
| ds_estado    | Descripción de la entidad federativa.                              | varchar      | 20     |       |          | Aguascalientes, Durango, Zacatecas, .... | no    |
| cl_pais      | Clave que permita identificar al país en que se presenta el suceso | Integer      |        | FK    | L_PAISES |  | no    |

*Sistema de Información Estadística CRQ*

*Capítulo III. Diseño del Sistema*

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACQUIM  |
| Nombre Tabla: | C_TIPOSDANO                                   |
| Descripción:  | Catálogo de las clasificaciones de los daños. |

| Nombre Campo | Descripción                          | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación   | Nulos |
|--------------|--------------------------------------|--------------|--------|-------|----------|--|-------|
| cl_tipodano  | Clave que identifica al tipo de daño | Integer      |        | PK    |          | De 0 a 5   | no    |
| ds_tipodano  | Descripción del tipo de daño         | varchar      | 10     |       |          | Ambiental, Físico, Lesionados, Muertos, Públicos, Materiales | no    |

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACQUIM   |
| Nombre Tabla: | L_AUTORIDADES                                  |
| Descripción:  | Lista de autoridades que atienden los sucesos. |

| Nombre Campo | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación              | Nulos |
|--------------|--|--------------|--------|-------|----------|-------------------------|-------|
| cl_autoridad | Clave que permite identificar a la autoridad que atendió el suceso | Integer      |        | PK    |          |                         | no    |
| ds_autoridad | Descripción de la autoridad que atendió el suceso                  | varchar      | 20     |       |          | PPF, Bomberos, PC, etc. | no    |

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACQUIM   |
| Nombre Tabla: | L_ESCENARIOS   |
| Descripción:  | Lista de los escenarios que se presentaron en el suceso. |

| Nombre Campo | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación                           | Nulos |
|--------------|---|--------------|--------|-------|----------|--------------------------------------|-------|
| cl_escenario | Clave que permite identificar al escenario que se presentó en el suceso | Integer      |        | PK    |          |                                      | no    |
| ds_escenario | Descripción del escenario que se presentó en el suceso                  | varchar      | 20     |       |          | Fuga de gas, Incendio forestal, etc. | no    |

*Sistema de Información Estadística CRQ*

*Capítulo III. Diseño del Sistema*

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACQUIM  |
| Nombre Tabla: | L_CAUSAS  |
| Descripción:  | Lista de las posibles causas que se presentan en los accidentes carreteros. |

| Nombre Campo | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación   | Nulos |
|--------------|--|--------------|--------|-------|----------|--|-------|
| cl_causa     | Clave que permitirá identificar la causa involucrada | Integer      |        | PK    |          |  | no    |
| da_causa     | Descripción de la causa.                             | varchar      | 20     |       |          | Se pasó un alto, estaba durmiendo, problemas con el vehículo, etc. | no    |

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACQUIM   |
| Nombre Tabla: | L_DANOS  |
| Descripción:  | Lista de los daños que se producen en los accidentes carreteros. |

| Nombre Campo | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación    | Validación                         | Nulos |
|--------------|--|--------------|--------|-------|-------------|------------------------------------|-------|
| cl_dano      | Clave que permite identificar al daño causado en el suceso | Bigint       |        | PK    |             |                                    | no    |
| da_dano      | Descripción de la cuantificación del daño                  | varchar      | 20     |       |             | \$20,000, 2 personas, 32 Has, etc. |       |
| cl_tipodano  | Clave que identifica al tipo de daño                       | Integer      |        | FK    | C_TIPOSDANO | De 0 a 2                           | no    |
| cl_suceso    | Clave que permite identificar al suceso                    | Bigint       |        | FK    | L_SUCEOS    |                                    | no    |

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACQUIM  |
| Nombre Tabla: | L_LOCALIDADES   |
| Descripción:  | Lista de localidades en los que se presentan los accidentes o incidentes. |

| Nombre Campo | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación              | Nulos |
|--------------|---|--------------|--------|-------|----------|-------------------------|-------|
| cl_localidad | Clave que permite identificar a la localidad en que se presentó el suceso | Integer      |        | PK    |          |                         | no    |
| da_localidad | Descripción de la localidad en que se presentó el suceso                  | varchar      | 40     |       |          | Zapotlan, Pixoyal, etc. | no    |

Sistema de Información Estadística CRQ

Capítulo III. Diseño del Sistema

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACQUIM  |
| Nombre Tabla: | L_FUENTES   |
| Descripción:  | Lista de las fuentes de las que se recauda información sobre los accidentes o incidentes. |

| Nombre Campo   | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño  | Llave | Relación     | Validación                        | Nulos |
|----------------|--|--------------|---------|-------|--------------|-----------------------------------|-------|
| cl_fuente      | Clave que permite identificar a la fuente de quien se toma la información del suceso | Integer      |         | PK    |              |                                   | no    |
| da_fuente      | Descripción del nombre de la fuente de quien se toma la información del suceso       | varchar      | 20      |       |              | El Universal, Internet, PFP, etc. |       |
| cl_tipo fuente | Clave que permitirá identificar el tipo de fuente                                    | entero       | integer | FK    | L_TIPOFUENTE |                                   | no    |

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACQUIM  |
| Nombre Tabla: | L_LUGARES   |
| Descripción:  | Lista de lugares en los que se presentan los accidentes o incidentes. |

| Nombre Campo    | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación  | Validación                 | Nulos |
|-----------------|--|--------------|--------|-------|-----------|----------------------------|-------|
| cl_lugar        | Clave que permitirá identificar al lugar del accidente                       | Integer      |        | PK    |           |                            | no    |
| da_colonia      | Descripción del nombre de la colonia en la que sucedió el accidente          | varchar      | 20     | -     | -         | de 0 a 9 y a-z, A-Z        |       |
| cl_localizacion | Clave que permite identificar la localización del suceso.                    | char         | 1      | -     | -         | I- Interior, E-Exterior    |       |
| cl_tipolugar    | Clave que permite identificar el tipo de lugar en que se presentó el suceso. | char         | 3      | -     | -         | PUB- Público, PRI- Privado |       |
| cl_estado       | Clave que permitirá identificar el estado en que se suoció el accidente      | integer      |        | FK    | C_ESTADOS | de 0 a 31                  | no    |

Sistema de Información Estadística CRQ

Capítulo III. Diseño del Sistema

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACQUIM  |
| Nombre Tabla: | L_MEDIDAS   |
| Descripción:  | Lista de medidas que se presentaron para atender el suceso. |

| Nombre Campo | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación                         | Nulos |
|--------------|---|--------------|--------|-------|----------|------------------------------------|-------|
| cl_medida    | Clave que permite identificar a la medida tomada para atender el suceso | Integer      |        | PK    |          |                                    | no    |
| da_medida    | Descripción de la medida tomada para atender el suceso                  | varchar      | 40     |       |          | Control, Traslado a hospital, etc. | no    |

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACQUIM   |
| Nombre Tabla: | L_MUNICIPIOS   |
| Descripción:  | Lista de municipios en los que se presentan los accidentes o incidentes. |

| Nombre Campo | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación               | Nulos |
|--------------|---|--------------|--------|-------|----------|--------------------------|-------|
| cl_municipio | Clave que permite identificar al municipio en que se presentó el suceso | Integer      |        | PK    |          |                          | no    |
| da_municipio | Descripción del municipio en que se presentó el suceso                  | varchar      | 40     |       |          | Champotón, Tenambo, etc. | no    |

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACQUIM   |
| Nombre Tabla: | L_PAISES   |
| Descripción:  | Lista de los países en que se presentaron los sucesos. |

| Nombre Campo | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación                   | Nulos |
|--------------|--|--------------|--------|-------|----------|------------------------------|-------|
| cl_pais      | Clave que permite identificar al país en que se presentó el suceso | Integer      |        | PK    |          |                              | no    |
| da_pais      | Descripción del país en que se presentó el suceso                  | varchar      | 30     |       |          | México, Estados Unidos, etc. | no    |

Sistema de Información Estadística CRQ

Capítulo III. Diseño del Sistema

|               |                                  |
|---------------|----------------------------------|
| Nombre BD:    | ACQUIM                           |
| Nombre Tabla: | I_SUCESOS                        |
| Descripción:  | Lista de reportes de los sucesos |

| Nombre Campo     | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación  | Validación                  | Nulos |
|------------------|--|--------------|--------|-------|-----------|-----------------------------|-------|
| cl_suceso        | Clave que permite identificar al suceso                            | Bingint      |        | PK    |           |                             | no    |
| fa_reportefisico | Fecha en que se realiza el reporte físico                          | Date         |        | -     | -         | Dd/mm/aaaa                  |       |
| fe_suceso        | Fecha en que se presenta el suceso                                 | Date         |        | -     | -         | Dd/mm/aaaa                  |       |
| da_horainicio    | Descripción de la hora de inicio del accidente                     | Time         |        | -     | -         | Xc:xx                       |       |
| da_horafin       | Descripción de la hora de fin del accidente                        | Time         |        | -     | -         | Xc:xx                       |       |
| nu_sustancias    | Número de sustancias involucradas en el accidente                  | Integer      | 4      | -     | -         |                             |       |
| cl_tiposuceso    | Clave que permite identificar el tipo de suceso.                   | char         | 1      | -     | -         | A-Accidente,<br>I-Incidente |       |
| ds_descripcion   | Descripción de los acontecimientos del accidente                   | Text         |        | -     | -         |                             |       |
| cl_lugar         | Clave que permite identificar el lugar en que sucedió el accidente | Integer      |        | FK    | L_LUGARES |                             | no    |
| cl_causa         | Clave que permitirá identificar la causa involucrada               | Integer      |        | FK    | L_CAUSAS  |                             | no    |

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACQUIM   |
| Nombre Tabla: | I_SUSTANCIAS   |
| Descripción:  | Lista de sustancias involucradas en los accidentes o incidentes. |

| Nombre Campo | Descripción                                    | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación | Nulos |
|--------------|--|--------------|--------|-------|----------|------------|-------|
| cl_sustancia | Clave que permitirá identificar a la sustancia | Integer      |        | PK    |          |            | no    |
| ds_sustancia | Descripción del nombre de la sustancia         | varchar      | 20     |       |          |            | no    |

Sistema de Información Estadística CRQ

Capítulo III. Diseño del Sistema

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACQUIM  |
| Nombre Tabla: | R_AUTORIDADESUCESO                                    |
| Descripción:  | Relación de las autoridades que atendieron el suceso. |

| Nombre Campo | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación      | Validación | Nulos |
|--------------|--|--------------|--------|-------|---------------|------------|-------|
| cl_autoridad | Clave que permite identificar a la autoridad que atendió el suceso | Integer      |        | PFK   | L_AUTORIDADES |            | no    |
| cl_suceso    | Clave que permite identificar al suceso                            | Binigint     |        | PFK   | L_SUCEOS      |            | no    |

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACQUIM  |
| Nombre Tabla: | R_ESCENARIOSUCESO                                     |
| Descripción:  | Relación de las autoridades que atendieron el suceso. |

| Nombre Campo | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación     | Validación | Nulos |
|--------------|---|--------------|--------|-------|--------------|------------|-------|
| cl_suceso    | Clave que permite identificar al suceso                                 | Binigint     |        | PFK   | L_SUCEOS     |            | no    |
| cl_escenario | Clave que permite identificar al escenario que se presentó en el suceso | Integer      |        | PFK   | L_ESCENARIOS |            | No    |

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACQUIM  |
| Nombre Tabla: | L_TIPOFUENTE  |
| Descripción:  | Lista de los tipos de fuentes de donde se toma la información del suceso. |

| Nombre Campo  | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación | Validación | Nulos |
|---------------|--|--------------|--------|-------|----------|------------|-------|
| cl_tipofuente | Clave que permite identificar al tipo de fuente del suceso | Integer      |        | PK    |          |            | no    |
| de_tipofuente | Descripción del tipo de fuente                             | varchar      | 20     |       |          |            | no    |

**Sistema de Información Estadística CRQ**

***Capítulo III. Diseño del Sistema***

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACQUIM   |
| Nombre Tabla: | R_FUENTESUCESO   |
| Descripción:  | Relación de las fuentes que brindan la información del suceso. |

| Nombre Campo | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación  | Validación | Nulos |
|--------------|--|--------------|--------|-------|-----------|------------|-------|
| cl_suceso    | Clave que permite identificar al suceso  | Bingint      |        | PFK   | L_SUCESOS |            | no    |
| cl_fuente    | Clave que permite identificar a la fuente de quien se toma la información del suceso | Integer      |        | PFK   | L_FUENTES |            | no    |

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACQUIM  |
| Nombre Tabla: | R_MEDIDASUCESO  |
| Descripción:  | Relación de las medidas tomadas para atender el suceso. |

| Nombre Campo | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación  | Validación | Nulos |
|--------------|---|--------------|--------|-------|-----------|------------|-------|
| cl_suceso    | Clave que permite identificar al suceso                                 | Bingint      |        | PFK   | L_SUCESOS |            | no    |
| cl_medida    | Clave que permite identificar a la medida tomada para atender el suceso | Integer      |        | PFK   | L_MEDIDAS |            | no    |

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACQUIM  |
| Nombre Tabla: | R_SUSTANCIASUCESO                                     |
| Descripción:  | Relación de las sustancias involucradas en el suceso. |

| Nombre Campo | Descripción  | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación     | Validación                  | Nulos |
|--------------|--|--------------|--------|-------|--------------|-----------------------------|-------|
| cl_suceso    | Clave que permite identificar el suceso                | Bingint      |        | PFK   | L_SUCESOS    |                             | no    |
| cl_sustancia | Clave que permitirá identificar a la sustancia         | Integer      |        | PFK   | L_SUSTANCIAS |                             | no    |
| da_cantidad  | Descripción de la cantidad de la sustancia involucrada | Varchar      | 20     |       |              |                             |       |
| cl_unidad    | Clave de la unidad de la sustancia.                    | Char         | 2      |       |              | LT- Litros,<br>TN-Toneladas |       |



*Sistema de Información Estadística CRQ*

*Capítulo III. Diseño del Sistema*

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACQUIM  |
| Nombre Tabla: | R_LUGARDELEGACION   |
| Descripción:  | Relación de las delegaciones que se presentan en un lugar, ya que sólo se utilizará cuando se trate del Distrito Federal. |

| Nombre Campo  | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación       | Validación | Nulos |
|---------------|---|--------------|--------|-------|----------------|------------|-------|
| cl_delegacion | Clave que permitirá identificar la delegación en que sucedió el accidente o incidentes. | Integer      |        | PFK   | C_DELEGACIONES | de 0 a 14  | no    |
| cl_lugar      | Clave que permitirá identificar el lugar del accidente                                  | Integer      |        | PFK   | L_LUGARES      |            | no    |

|               |   |
|---------------|---|
| Nombre BD:    | ACQUIM  |
| Nombre Tabla: | R_LUGARLOCALIDAD  |
| Descripción:  | Relación de las localidades presentes en el lugar del suceso. |

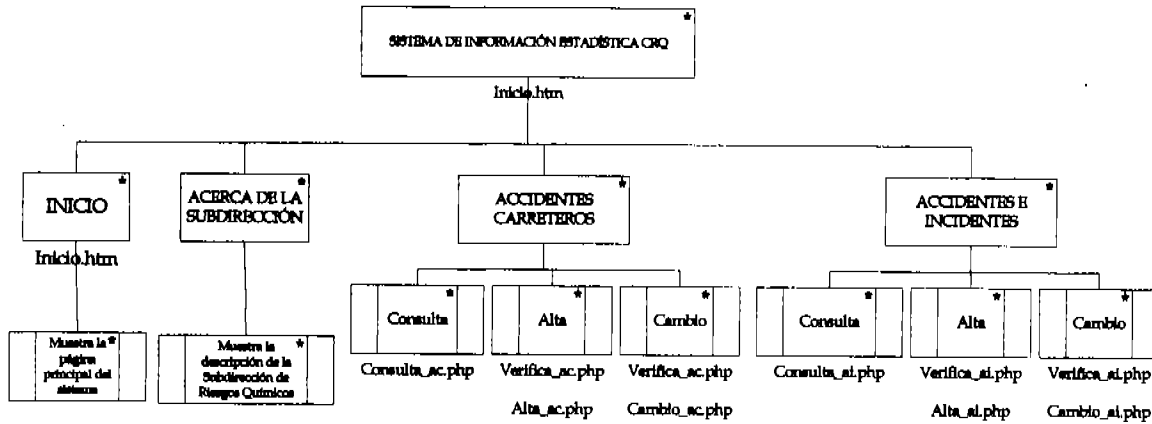
| Nombre Campo | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación      | Validación | Nulos |
|--------------|---|--------------|--------|-------|---------------|------------|-------|
| cl_lugar     | Clave que permitirá identificar el lugar del accidente                    | Integer      |        | PFK   | L_LUGARES     |            | no    |
| cl_localidad | Clave que permite identificar a la localidad en que se presentó el suceso | Integer      |        | PFK   | L_LOCALIDADES |            | no    |

|               |  |
|---------------|--|
| Nombre BD:    | ACQUIM   |
| Nombre Tabla: | R_LUGARMUNICIPIO   |
| Descripción:  | Relación de los municipios presentes en el lugar del suceso. |

| Nombre Campo | Descripción   | Tipo de Dato | Tamaño | Llave | Relación     | Validación | Nulos |
|--------------|---|--------------|--------|-------|--------------|------------|-------|
| cl_lugar     | Clave que permitirá identificar el lugar del accidente                  | Integer      |        | PFK   | L_LUGARES    |            | no    |
| cl_municipio | Clave que permite identificar al municipio en que se presentó el suceso | Integer      |        | PFK   | L_MUNICIPIOS |            | no    |

3. DISEÑO DE ESTRUCTURA

a. Diagrama de Jackson



## Sistema de Información Estadística CRQ

### Capítulo III. Diseño del Sistema

---

#### 4. DISEÑO DE ARQUITECTURA

##### a. De Desarrollo

##### i. Infraestructura

- Máquinas para desarrollo
  - o Acceso a Internet, de Banda Ancha.

##### ii. Especificaciones

- Máquinas para desarrollo
  - o Procesador Intel Pentium 4 a 2.8 GHz
  - o 512 MB de RAM
  - o 80 MB en Disco Duro
  - o CDRW 52X
  - o Sistema Operativo Windows XP Pro Español (Sp2)
  - o Manejador de Bases de Datos PostgreSQL 8.0
  - o Lenguaje de Programación PHP 5.0
  - o Macromedia Fireworks

##### iii. Costos

| Cantidad                                       | Descripción                      | Costo                     | Total     |
|--|----------------------------------|---------------------------|-----------|
| <b>Hardware<sup>13</sup></b>                   |                                  |                           |           |
| 2  | PENTIUM 4 a 2.8 GHz              | \$62 diarios por equipo * | 11,160.00 |
| <b>Hospedaje de BD<sup>14</sup></b>            |                                  |                           |           |
| 1  | Small Business Package           | \$10 USD** por mes *      | 333.00    |
| <b>Software<sup>15</sup></b>                   |                                  |                           |           |
| 1  | Licencia de Macromedia Fireworks | \$299 USD**               | 3,318.90  |
| <b>Recursos Humanos</b>                        |                                  |                           |           |
| 2  | Licenciados en Informática       | \$10,000 mensuales *      | 60,000.00 |
| * Recurso necesario por 3 meses                |                                  |                           |           |
| ** El tipo de cambio considerado es de \$11.10 |                                  |                           |           |
| Tabla 7. Costos de desarrollo                  |                                  |                           |           |

**b. De Operación**

**i. Modelo de Red**

Para el buen funcionamiento del Sistema de Información Estadística CRQ se propuso una arquitectura Cliente - Servidor de 3 capas (véase figura 7):

- Servidor de Bases de Datos. Debido a la gran cantidad de datos que requieren ser almacenados y con la finalidad de que el tiempo de respuesta sea satisfactorio para el usuario.
- Servidor Web. Al contar con interfaz en línea abierta al uso de varias instituciones encargadas de la atención de los sucesos es necesario un servidor que cubra satisfactoriamente con las demandas de los usuarios finales.
- Cliente. Máquina de cualquier persona que requiera consultar los datos manejados por esta institución y de las instituciones autorizadas para la captura de los datos.

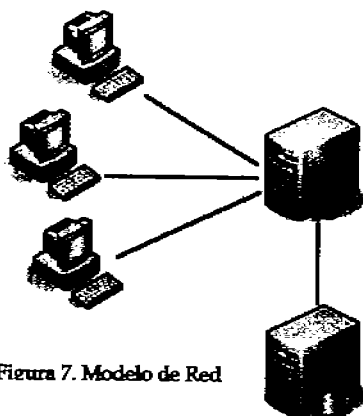


Figura 7. Modelo de Red

**ii. Infraestructura**

En cuanto a la infraestructura recomendada para esta arquitectura se sugiere para los servidores:

- Contar con Internet de banda ancha.

- Estar comunicados mediante una Intranet.

Y para los clientes basta que cuenten con conexión a Internet.

iii. Especificaciones

Como requerimientos mínimos necesarios para el óptimo desempeño del sistema, se requiere:

- Servidor Web
  - o Procesador Pentium 4 a 3 GHz
  - o 512 MB de RAM
  - o 80 MB en Disco Duro
  - o CD-ROM
  - o Sistema Operativo Microsoft Windows XP Pro
  - o Manejador de Bases de Datos PostgreSQL 8.0
  - o Lenguaje de Programación PHP 5.0
- Servidor de Bases de Datos
  - o Procesador Pentium 4 a 3.2 GHz
  - o 512 MB de RAM
  - o 160 MB en Disco Duro
  - o CD-ROM
  - o Sistema Operativo Solaris
  - o Manejador de Bases de Datos PostgreSQL 8.0
  - o Lenguaje de Programación PHP 5.0
  - o Apache HTTP Server 2.0.054
- Cliente
  - o Procesador Pentium III a 1.8 MHz
  - o 128 MB de RAM
  - o 40 MB en Disco Duro
  - o Sistema Operativo Microsoft Windows ME

Capítulo III. Diseño del Sistema

- o Microsoft Internet Explorer

iv. Costos

| Cantidad                     | Descripción                   | Costo               | Total       |
|------------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------|
| <b>Hardware<sup>16</sup></b> |                               |                     |             |
| 1                            | SERVIDOR PENTIUM 4 a 3 GHz    | \$13,448.00         | \$13,448.00 |
| 1                            | SERVIDOR PENTIUM 4 a 3.2 GHz  | \$14,138.00         | \$14,138.00 |
| 1                            | CLIENTE PENTIUM III a 8.8 GHz | \$8,530.00          | \$8,530.00  |
| <b>Software</b>              |                               |                     |             |
| 3                            | Licencia de Microsoft Windows | \$2,993             | \$8,979.00  |
| <b>Recursos Humanos</b>      |                               |                     |             |
| 1                            | Encargado de la subdirección  | \$6,000 mensuales * | \$72,000.00 |
| * Trabaja todo el año        |                               |                     |             |

Tabla 8. Costos de operación

5. DISEÑO DE INTERFASES

a. Pantallas

A continuación se presenta el diseño de las pantallas principales del sistema:

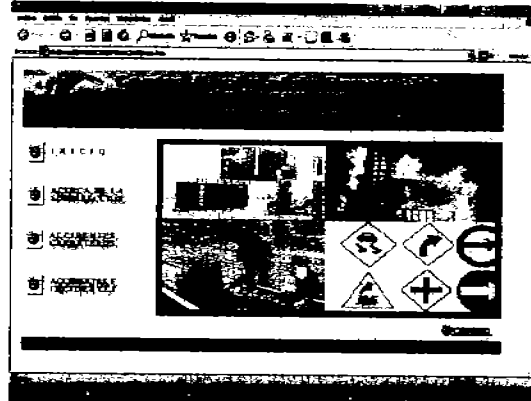


Figura 8. Página principal

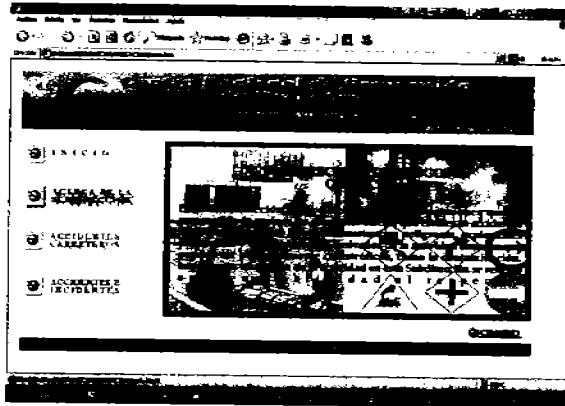


Figura 9. Página de Acerca del CENAPRED

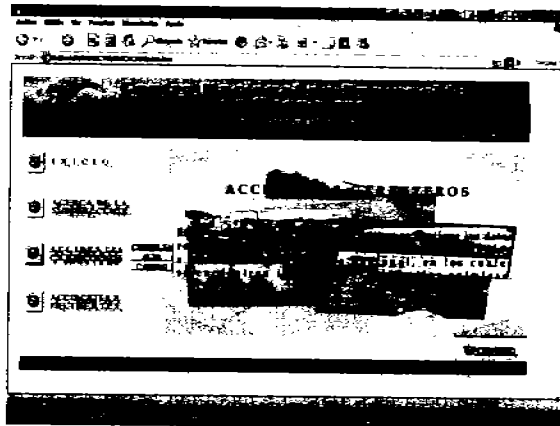


Figura 10. Página de opciones

The screenshot shows a web browser window displaying a form titled "ACCIDENTES CARRETEROS". On the left side, there is a vertical menu with four items: "INICIO", "ACCIDENTES CARRETEROS", "ACCIDENTES CARRETEROS", and "ACCIDENTES CARRETEROS". The main content area contains a form titled "ACCIDENTE" with several input fields and a "GUARDAR" button at the bottom.

Figura 11. Página del formulario de captura para Accidentes Carreteros

The screenshot shows a web browser window displaying a form titled "ACCIDENTES E INCIDENTES". On the left side, there is a vertical menu with four items: "INICIO", "ACCIDENTES E INCIDENTES", "ACCIDENTES E INCIDENTES", and "ACCIDENTES E INCIDENTES". The main content area contains a form titled "REPORTE" with several input fields, a "TIPO DE FUEGO" section with radio buttons, and a "TIPO DE FUEGO" section with radio buttons. There is also a "TIPO DE FUEGO" section with radio buttons.

Figura 12. Página del formulario de captura para Accidentes e Incidentes

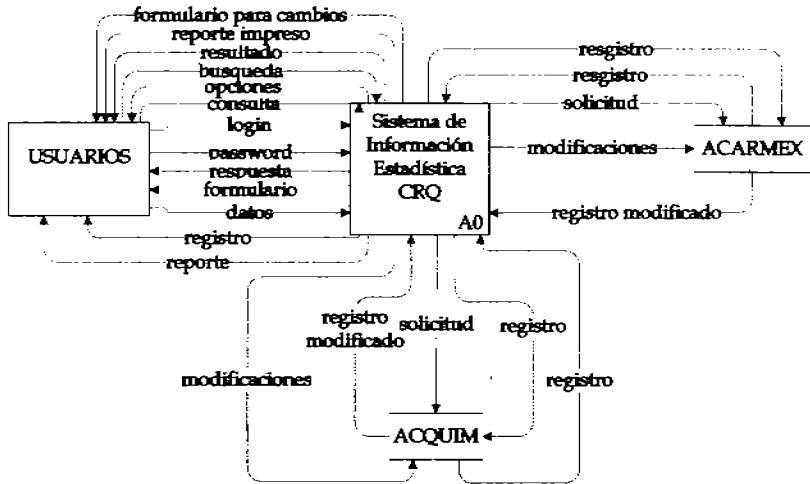


*Sistema de Información Estadística CRQ*

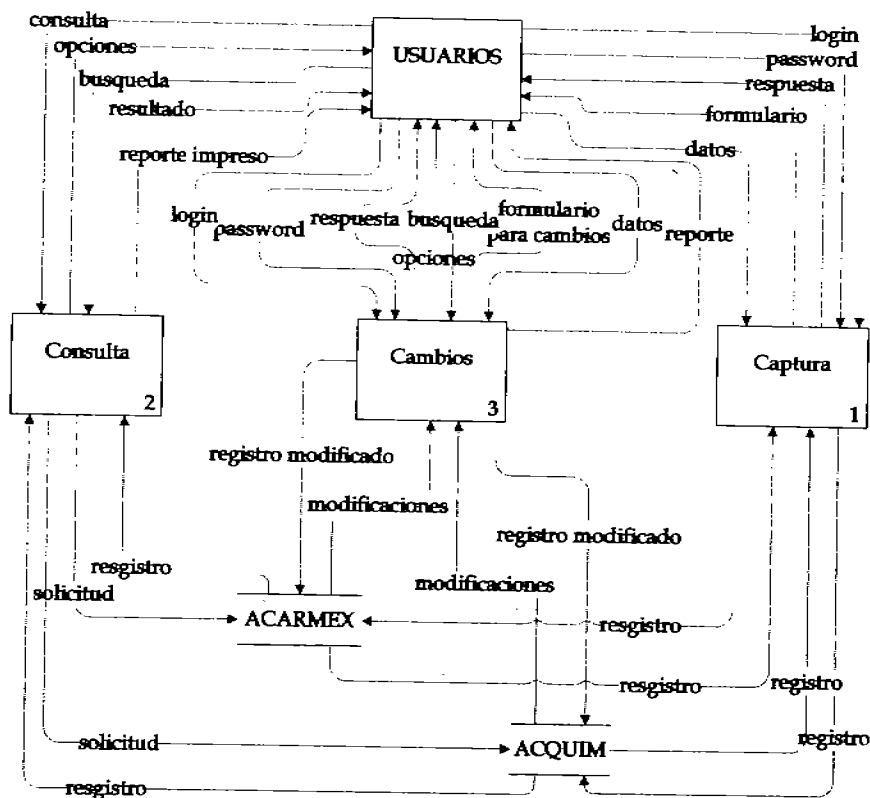
Capítulo III. Diseño del Sistema

b. DFD de la Aplicación

i. Diagrama Contextual



ii. Nivel 1



6. DISEÑO DE PLAN DE SEGURIDAD

- Amenazas:

- o Fuego
- o Terremotos
- o Corte de Electricidad
- o Virus
- o Hackers

- Accesos no autorizados:

- o Intrusos Externos
- o Intrusos Internos

- Estimación de Riesgos por Amenaza (ver tabla 9):

| Amenazas                       | INTERRUPCIÓN, DESTRUCCIÓN O DESASTRE |            |                       |       |          | ACCESOS NO AUTORIZADOS |                   |
|--------------------------------|--------------------------------------|------------|-----------------------|-------|----------|------------------------|-------------------|
|                                | Fuego                                | Terremotos | Corte de Electricidad | Virus | Hackers  | Intrusos Internos      | Intrusos Externos |
| Componentes                    |                                      |            |                       |       |          |                        |                   |
| Servidores                     | 1,2,4                                | 1,2        | 1,3,5                 | 3,6   | 7,8,9,10 | 7,8,9,10               | 7,8,9,10          |
| Computadoras<br>Cliente        |                                      |            |                       |       |          |                        |                   |
| Circuitos de<br>Comunicaciones | 1,2                                  | 1,2        |                       |       |          |                        |                   |
| Dispositivos<br>de Red         | 1,2                                  | 1,2        |                       |       |          |                        |                   |
| Software                       | 1,2,3                                | 1,2,3      |                       | 1,6   | 6,10     | 8,9                    | 8,9               |
| Personal                       | 7                                    | 7          |                       | 7     | 7,9      | 9                      | 9                 |

Tabla 9. Estimación de riesgos por amenaza

- Controles

1. Plan para recuperación de desastres.
2. Plan de contingencia.
3. Plan de respaldos periódicos.
4. Sistema contra incendios mediante CO2 en la ubicación física de cada servidor y aspersores en el resto del edificio.
5. Uso de UPS (Uninterruptable Power Suply) en ambos servidores.
6. Instalación de Software para la detección de virus en la red.
7. Capacitación a usuarios para el manejo de amenazas.
8. Software para manejo de password.
9. Capacitación a usuarios sobre la seguridad de password.
10. Instalación de software para protección contra intrusos (firewall).

#### 7. DISEÑO DE MANTENIMIENTO\*

Teniendo en cuenta el tipo de sistema que se desarrolló y el fin del mismo, así como las propiedades que tienen los datos que se manejan, se plantea el siguiente plan de mantenimiento:

- Revisión continua de las bases de datos, con la finalidad de evitar crecimiento exagerado.
- Respaldos diarios de las bases de datos.
- Revisión mensual del funcionamiento del sistema.
- Revisión frecuente del funcionamiento de los servidores.

---

\*NOTA: Tanto para el caso del Mantenimiento, como para la Seguridad, se debe tomar en cuenta que al ser un Proyecto Evolutivo, lo incluido en este trabajo es solamente la base para desarrollar planes en forma según los requerimientos y cambios que se incluyan posteriormente.

## 8. ESTUDIO COMPARATIVO

### Situación Actual

- Captura manual en Microsoft Excel.
- Existencia de 2 archivos, uno por tipo de situación manejada en la subdirección.
- Captura por parte del CENAPRED.
- Falta de estándares al capturar.
- Revisiones sobre lo capturado.
- Consultas a través de filtros.
- Si alguna persona externa a la Subdirección quiere consultar alguna información debe mandar un documento pidiéndolo.
- Atraso en captura y generación de estadísticas.

### Situación Propuesta

- Bases de datos relacionales para el almacenamiento de datos.
- Creación de 2 bases de datos, pues aunque las dos situaciones que involucran a las sustancias químicas tienen ciertos datos en común, hay varios que los diferencian, por lo que deben ser manejados como entes separados.
- Utilización de un manejador de bases de datos que permita un mejor manejo de las bases de datos y brinde seguridad.
- Registro automático.
- Interfaz Gráfica para el manejo de datos.
- Supervisión por parte del CENAPRED.
- Consultas en línea.
- Opciones de búsqueda para las consultas.
- Captura más ágil para evitar retrasos.

### ENTREGABLES:

- Reporte de Actividades FRA-01-072005v1.0 (Ver Apéndice 2)
- Documento de Diseño

## CAPÍTULO IV. DESARROLLO DEL SISTEMA

### I. CONEXIÓN A LA BASE DE DATOS.

Para que se pueda realizar la interacción entre las tres herramientas necesarias para el desarrollo y funcionamiento del Sistema de Información Estadística CRQ, se requiere hacer una conexión por cada base de datos, lo cual se traduce en un archivo `conexion.php` que contenga lo siguiente:

```
<?php
function Conectarse()
{
    if(!($conexion=pg_connect("host=localhost port=5432
dbname=BASEDEDATOS user=sa password=psw")))
    {
        echo "Error conectando al servidor.";
        exit();
    }
    return $conexion;
}
?>
```

En cada archivo que se utilice para la realización de operaciones con la base de datos se debe incluir en la cabecera:

```
<?php
include("conexion.php");
$conexion=Conectarse();
?>
```

2. CARTA DE ESTRUCTURA GENERAL

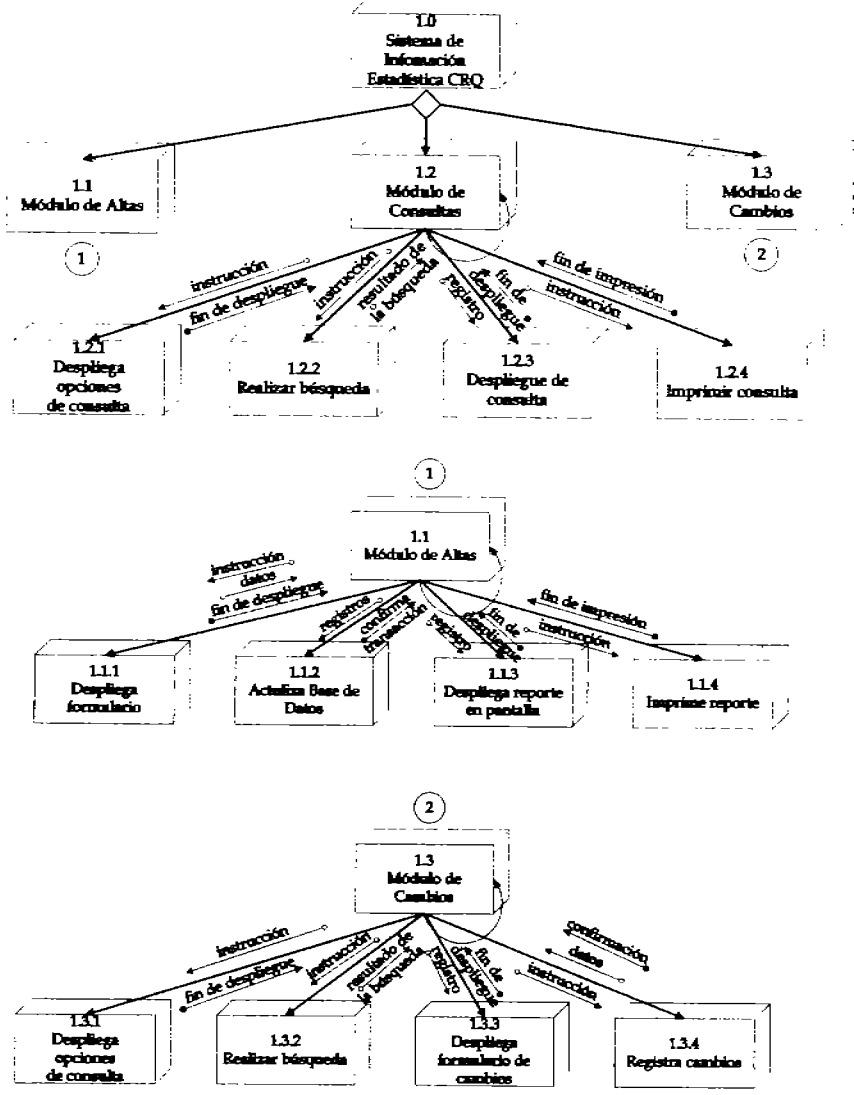


Figura 13. Carta de Estructura de la Interfaz

Capítulo IV. Desarrollo del Sistema

3. MÓDULO DE ALTA

Es el módulo que permite la inserción de nuevos datos, por lo que es el que conjunta la interacción, no sólo entre el usuario y el sistema, sino entre las instrucciones encargadas del manejo de los datos, la interfaz y la base datos, así como de los tres software que conforman al sistema.

a. Creación de Interfaz

Para crear la interfaz, también se interactúa con la base de datos, principalmente cuando se requiere dar al usuario opciones de selección predeterminadas, es decir, menús.

A continuación se presenta un ejemplo de cómo maneja PHP la selección y despliegue de datos en una interfaz Web:

```
<form name="frm_entidad" method="post" action="">
  <select name="ENTIDAD">
    <?php
      $lugares=pg_query($conexion, "SELECT * FROM
v_entidades");
      while($lugar = pg_fetch_array($lugares))
      {
        $lugar=$lugar["ds_entidad"];
      }
    <?php echo $lugar; }?></option>
  </select>
</font></div>
</form>
```

Así como se muestra un ejemplo de cómo se maneja en PHP una consulta, se incluyen la vista (ver tabla 10), el query (ver tabla 11) y la pantalla correspondiente (figura 13):

| NOMBRE         | TIPO DE TRANSACCIÓN   | INSTRUCCIÓN SQL            |
|----------------|---|----------------------------|
| Q <sub>1</sub> | Consulta de las entidades mexicanas para el la creación de la interfaz. | SELECT * FROM v_entidades; |

Tabla 10. Ejemplo de consulta para la creación de la interfaz



| NOMBRE      | INSTRUCCIÓN SQL  |
|-------------|--|
| v_entidades | CREATE VIEW v_entidades AS<br>SELECT * FROM c_entidades; |

Tabla 11. Ejemplo de vista para la creación de la interfaz

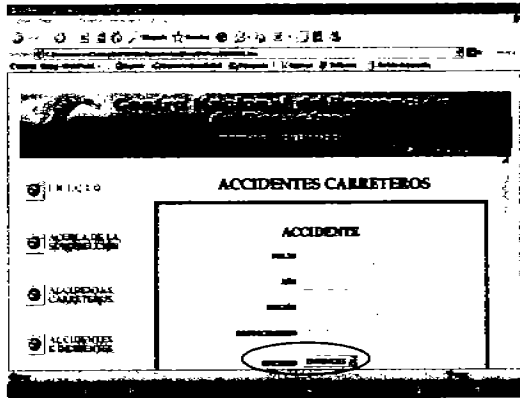


Figura 14. Muestra de la creación de la interfaz, interactuando con la base de datos.

#### b. Inserción en la Base de Datos

Una vez terminada la interfaz, puede ser utilizada por el usuario para la creación de nuevos reportes digitales, mismos que se traducirán en registros de la base de datos correspondiente.

Las siguientes líneas representan un ejemplo del código que se utiliza para crear los inserts en la base de datos:

```
<?php
include ("conexion.php");
$conexion=Conectarse();
$folio=$_POST["bctfolio"];
?>
```

Capítulo IV. Desarrollo del Sistema

```
<form METHOD="POST" ACTION="insertar.php">
FOLIO <input name="txtfolio" type="TEXT" size="4" maxlength="4">

<input type="hidden" name="personal" value="<?php echo
$_POST["txtfolio"]; ?>">

    $ins_folio=pg_query($conexion,"INSERT INTO `l_sucesos` (`cl_suceso`)
VALUES (`".$_POST["txtfolio"]."`)");
```

c. Políticas de Uso

Con la finalidad de que la información que se agregue a las bases de datos sea íntegra, veraz y segura, se requiere implementar la utilización de usuarios y permisos, así como de políticas para otorgarlos.

Por lo que para tener acceso al módulo de Alta se deben cumplir las siguientes normas:

- ✦ Contar con un usuario y contraseña otorgado por el CENAPRED.
- ✦ Para obtener una cuenta debe solicitarse en el CENAPRED.
- ✦ Para otorgar el derecho de ser usuario del sistema, el solicitante debe ser el administrador de los datos en alguna de las instituciones encargadas de la atención de los sucesos.
- ✦ En el momento en que se detecte un mal uso de la cuenta, se cancelará.

4. MÓDULO DE CONSULTA

a. Consultas

i. Accidentes Carreteros

| NOMBRE         | TIPO DE TRANSACCIÓN   | INSTRUCCIÓN SQL  |
|----------------|---|--|
| Q <sub>1</sub> | Consulta de los accidentes carreteros existentes con la Clave de Reporte especificada.    | SELECT * FROM v_claverrep<br>WHERE cl_suceso = '\$clave';          |
| Q <sub>2</sub> | Consulta de los accidentes carreteros existentes en la Entidad especificada.              | SELECT * FROM v_entidad<br>WHERE<br>ds_entidad = '\$entidad';      |
| Q <sub>3</sub> | Consulta de los accidentes carreteros existentes en la Región especificada.               | SELECT * FROM v_region<br>WHERE ds_region = '\$region';            |
| Q <sub>4</sub> | Consulta de los accidentes carreteros relacionados con la Sustancia Química especificada. | SELECT * FROM v_sustquim<br>WHERE<br>ds_sustancia = '\$sustancia'; |

Capítulo IV. Desarrollo del Sistema

|  |  |   |
|--|--|---|
| Q5   | Consulta de los accidentes carreteros que se encuentren dentro del Tipo de Accidente especificado. | SELECT * FROM v_tipoacc<br>WHERE<br>ds_clasificacion = '\$tipoacc';     |
| Q6   | Consulta de los accidentes carreteros ocurridos en el Año especificado.                            | SELECT * FROM v_ano WHERE<br>date_part('year', fe_accidente) = '\$ano'; |
| Q7   | Consulta de usuario los accidentes carreteros relacionados con la Empresa especificada.            | SELECT * FROM v_empresa<br>WHERE<br>ds_empresa = '\$empresa';           |
| Q8   | Consulta de usuario los accidentes carreteros sucedidos en la Fecha especificada.                  | SELECT * FROM v_fecha<br>WHERE fe_accidente = '\$fecha';                |
| Q9   | Consulta de los accidentes carreteros relacionados con el Agente Natural especificado.             | SELECT * FROM v_agentenat<br>WHERE<br>ds_agentenatural = '\$agente';    |
| Q10  | Consulta de los accidentes carreteros relacionados con el Tipo de Causa especificado.              | SELECT * FROM v_tipocausa<br>WHERE<br>ds_tipocausa = '\$tipocau';       |
| Q11  | Consulta de los accidentes carreteros que presenten el Tipo de Daño especificado.                  | SELECT * FROM v_tipodano<br>WHERE<br>ds_tipodano = '\$tipoda';          |
| Q12  | Consulta de del módulo de captura el reporte digital del accidente que se introdujo como alta.     | SELECT * FROM v_reportealta;  |
| Q13  | Consulta de un resumen del accidente seleccionado.   | SELECT * FROM<br>v_resumenreporte;                                      |
| Q14  | Consulta de los detalles del accidente seleccionado, referentes a los vehículos involucrados.      | SELECT * FROM<br>v_detallereporte;                                      |
| Tabla 12. Queries utilizados para las consultas de los Accidentes Carreteros |  |   |

ii. Accidentes e Incidentes

| NOMBRE | TIPO DE TRANSACCIÓN   | INSTRUCCIÓN SQL  |
|--------|---|--|
| Q1     | Consulta de los sucesos relacionados con la Sustancia Química especificada. | SELECT * FROM v_sustquim<br>WHERE<br>ds_sustancia = '\$sustancia'  |
| Q2     | Consulta de los sucesos existentes en el País especificado.                 | SELECT * FROM v_pais WHERE<br>ds_pais = '\$pais'                   |
| Q3     | Consulta de los sucesos existentes en el Estado especificado.               | SELECT * FROM v_estado<br>WHERE ds_estado = '\$estado'             |
| Q4     | Consulta de los sucesos existentes en la Localidad especificada.            | SELECT * FROM v_localidad<br>WHERE<br>ds_localidad = '\$localidad' |

Sistema de Información Estadística CRQ

Capítulo IV. Desarrollo del Sistema

|     |   |  |
|-----|---|--|
| Q5  | Consulta de los sucesos existentes en el Municipio especificado.                            | SELECT * FROM v_municipio<br>WHERE<br>ds_municipio = '\$municipio'     |
| Q6  | Consulta de los sucesos existentes en la Delegación especificada.                           | SELECT * FROM v_delegacion<br>WHERE<br>ds_delegacion = '\$delegacion'  |
| Q7  | Consulta de los sucesos sucedidos en la Fecha especificada.                                 | SELECT * FROM v_fecha<br>WHERE fe_suceso = '\$fecha'                   |
| Q8  | Consulta de los sucesos ocurridos en el Año especificado.                                   | SELECT * FROM v_ano WHERE<br>date_part('year', fe_suceso) =<br>'\$ano' |
| Q9  | Consulta de los sucesos relacionados con la Causa especificada.                             | SELECT * FROM v_causa<br>WHERE ds_causa = '\$causa'                    |
| Q10 | Consulta de los sucesos relacionados con el Escenario especificado.                         | SELECT * FROM v_escenario<br>WHERE<br>ds_escenario = '\$escenario'     |
| Q11 | Consulta de los sucesos que se encuentren dentro del Tipo de Suceso especificado.           | SELECT * FROM v_tiposuceso<br>WHERE<br>cl_tiposuceso = '\$tiposuc'     |
| Q12 | Consulta de los sucesos atendidos por la Autoridad especificada.                            | SELECT * FROM v_autoridad<br>WHERE<br>ds_autoridad = '\$autoridad'     |
| Q13 | Consulta de los sucesos que presenten el Tipo de Daño especificado.                         | SELECT * FROM v_tipodano<br>WHERE<br>ds_tipodano = '\$tipodano'        |
| Q14 | Consulta de del módulo de captura el reporte digital del suceso que se introdujo como alta. | SELECT * FROM v_reportesalta;  |
| Q15 | Consulta de un resumen del suceso seleccionado.   | SELECT * FROM<br>v_resumenreporte;                                     |
| Q16 | Consulta de los detalles del suceso seleccionado, referentes a las sustancias involucradas. | SELECT * FROM<br>v_detallereporte;                                     |

Tabla 13. Queries utilizados para las consultas de los Accidentes e Incidentes

b. Vistas

Dado que las vistas sobre las que se hacen las consultas son muy similares, ya que sólo cambia el orden de las columnas con la finalidad de que se dé mayor importancia a la columna sobre la que se está haciendo la búsqueda, únicamente se presenta una representativa (v\_resumenreporte), así como otras dos consultas importantes que utiliza el sistema para mostrar los datos de interés a los usuarios, por cada base de datos.

Capítulo IV. Desarrollo del Sistema

i. Accidentes Carreteros

| NOMBRE           | INSTRUCCIÓN SQL  |
|------------------|--|
| v_resumenreporte | <pre> CREATE VIEW v_resumenreporte AS SELECT s.cl_reportefisico AS "Folio", s.fe_accidente AS "Fecha", s.ds_hora AS "Hora", cs.ds_clasificacion AS "Clasificación", e.ds_entidad AS "Estado", r.ds_region AS "Región", l.ds_destacamento AS "Destacamento", l.ds_caminonal AS "Camino", l.ds_tramo AS "Tramo", l.ds_kilometro AS "Kilómetro", s.nu_totalparticipantes AS "Número de Participantes", s.nu_vehiculos AS "Número de Vehículos", s.ds_danocamino AS "Daño al Camino", an.ds_agentenatural AS "Agente Natural", tk.ds_tipocausa AS "Tipo de Causa", k.ds_causa AS "Causa" FROM (((((((((l_sucesos AS s LEFT JOIN r_clasificacionsuceso AS rcs ON (s.cl_suceso=rcs.cl_suceso) LEFT JOIN c_clasificacionesacc AS cs ON (cs.cl_clasificacionacc=rcs.cl_clasificacionacc))) LEFT JOIN l_lugares AS l ON (l.cl_lugar=s.cl_lugar) LEFT JOIN l_regiones AS r ON (r.cl_region=l.cl_region) LEFT JOIN c_entidades AS e ON (e.cl_entidad=r.cl_entidad)))))) LEFT JOIN r_agentesuceso AS ras ON (s.cl_suceso=ras.cl_suceso)) LEFT JOIN l_agentesnaturales AS an ON (ras.cl_agentenatural=an.cl_agentenatural)) LEFT JOIN r_causassuceso AS ks ON (s.cl_suceso=ks.cl_suceso)) LEFT JOIN l_causas AS k ON (k.cl_causa=ks.cl_causa)) LEFT JOIN c_tiposcausas AS tk ON (tk.cl_tipocausa=k.cl_tipocausa));         </pre> |

Tabla 14. Código de la vista v\_resumenreporte

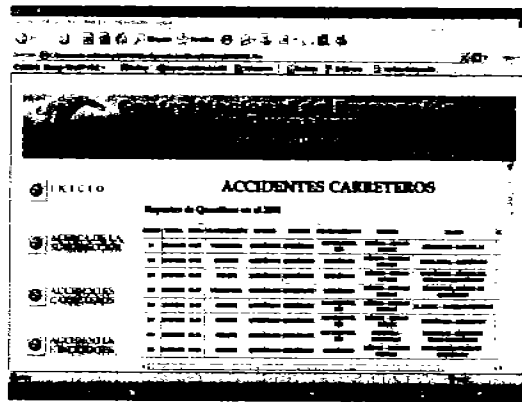


Figura 15. Ejemplo del resultado de la consulta a la vista v\_resumenreporte en la interfaz

| NOMBRE            | INSTRUCCIÓN SQL  |
|-------------------|--|
| v_detalle reporte | <pre> CREATE VIEW v_detalle reporte AS SELECT s.cl_reportefisico AS "Folio", s.fe_accidente AS "Fecha", cs.ds_clasificacion AS "Clasificación", tv.ds_tipovehiculo AS "Tipo de Vehículo", v.nu_modelo AS "Modelo", v.cl_placasvh AS "Placas del Vehículo", v.ds_tiposervicio AS "Tipo de Servicio", tsr.ds_tiposemirremolque AS "Tipo de Semirremolque", sr.cl_placasr AS "Placas del Semirremolque", e.ds_empresa AS "Empresa", c.ds_conductor AS "Conductor", su.ds_sustancia AS "Sustancia", v.ds_derrame AS "Derrame", v.nu_derrame AS "Cantidad Derramada", v.ds_unidad AS "Unidad", td.ds_tipodano AS "Tipo de Daño", d.ds_dano AS "Daño" FROM ((((((((((l_sucesos AS s LEFT JOIN r_clasificacionsuceso AS rs ON (rs.cl_suceso=s.cl_suceso) LEFT JOIN e_clasificacionesacc AS es ON (es.cl_clasificacionacc=rs.cl_clasificacionacc))) LEFT JOIN r_vehiculosuceso AS rv ON (rv.cl_suceso=s.cl_suceso) LEFT JOIN l_vehiculos AS v ON (rv.cl_vehiculo=v.cl_vehiculo) </pre> |

|   |   |
|---|---|
|   | <pre> LEFT JOIN i_tiposvehiculos AS tv ON (v.cl_tipovehiculo=tv.cl_tipovehiculo) LEFT JOIN r_semirremolquevehiculo AS rrv ON (rrv.cl_vehiculo=v.cl_vehiculo) LEFT JOIN i_semirremolques AS sr ON (sr.cl_semirremolque=rrv.cl_semirremolque) LEFT JOIN i_tipossemirremolques AS tsr ON (tsr.cl_tiposemirremolque=sr.cl_tiposemirremolque))) LEFT JOIN i_empresas AS e ON (e.cl_empresa=v.cl_empresa)) LEFT JOIN i_conductores AS c ON (c.cl_conductor=v.cl_conductor)) LEFT JOIN i_sustancias AS su ON (su.cl_sustancia=v.cl_sustancia)) LEFT JOIN i_danos AS d ON (d.cl_vehiculo=v.cl_vehiculo) LEFT JOIN c_tipodano AS td ON (td.cl_tipodano=d.cl_tipodano));         </pre> |
| <p>Tabla 15. Código de la vista v_detalle reporte</p> |   |

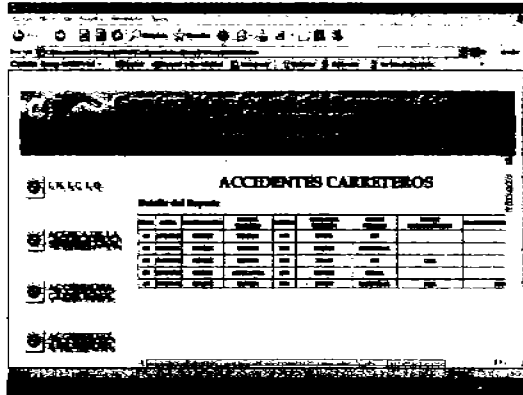


Figura 16. Ejemplo del resultado de la consulta a la vista v\_detalle reporte en la interfaz

| NOMBRE        | INSTRUCCIÓN SQL  |
|---------------|--|
| v_reportealta | <pre> CREATE VIEW v_reportealta AS SELECT s.c_d_reportefisico AS "Folio", s.fe_accidente AS "Fecha", s.da_hora AS "Hora", ca.ds_clasificacion AS "Clasificación", e.ds_entidad AS "Estado", r.ds_region AS "Región", lds_destacamiento AS "Destacamiento", lds_caminonal AS "Camino", lds_tramo AS "Tramo", lds_kilometro AS "Kilómetro", s.nu_totalparticipantes AS "Número de Participantes", s.nu_vehiculos AS "Número de Vehículos", s.ds_danocamino AS "Daño al Camino", an.ds_agentenatural AS "Agente Natural", tk.ds_tipocausa AS "Tipo de Causa", k.ds_causa AS "Causa", tv.ds_tipovehiculo AS "Tipo de Vehículo", v.nu_modelo AS "Modelo", v.c_d_placasvh AS "Placas del Vehículo", v.ds_tiposervicio AS "Tipo de Servicio", tsr.ds_tiposemirremolque AS "Tipo de Semirremolque", sr.c_d_placasr AS "Placas del Semirremolque", em.ds_empresa AS "Empresa", c.ds_conductor AS "Conductor", su.ds_sustancia AS "Sustancia", v.ds_derrame AS "Derrame", v.nu_derrame AS "Cantidad Derramada", v.ds_unidad AS "Unidad", td.ds_tipodano AS "Tipo de Daño", d.ds_dano AS "Daño" FROM ((((((((((((((((((l_sucesos AS s LEFT JOIN r_clasificacionsuceso AS rcs ON (s.c_d_suceso=rcs.c_d_suceso) LEFT JOIN c_clasificacionesacc AS cs ON (cs.c_d_clasificacionacc=rcs.c_d_clasificacionacc))) LEFT JOIN l_lugares AS l ON (l.c_d_lugar=s.c_d_lugar) LEFT JOIN l_regiones AS r ON (r.c_d_region=l.c_d_region) LEFT JOIN c_entidades AS e ON (e.c_d_entidad=r.c_d_entidad))) LEFT JOIN r_agentesuceso AS ras ON (s.c_d_suceso=ras.c_d_suceso) LEFT JOIN l_agentesnaturales AS an ON (ras.c_d_agentenatural=an.c_d_agentenatural))) LEFT JOIN r_causassuceso AS ks ON (s.c_d_suceso=ks.c_d_suceso) LEFT JOIN l_causas AS k ON (k.c_d_causa=ks.c_d_causa) LEFT JOIN c_tipocausas AS tk ON (tk.c_d_tipocausa=k.c_d_tipocausa))) LEFT JOIN r_vehiculosuceso AS rv ON (rv.c_d_suceso=s.c_d_suceso) </pre> |



Capítulo IV. Desarrollo del Sistema

|  |  |
|--|--|
|  | <pre> LEFT JOIN l_vehiculos AS v ON (rv.cl_vehiculo=v.cl_vehiculo) LEFT JOIN l_tiposvehiculos AS tv ON (v.cl_tipovehiculo=tv.cl_tipovehiculo) LEFT JOIN r_semirremolquevehiculo AS rrv ON (rrv.cl_vehiculo=v.cl_vehiculo))) LEFT JOIN l_semirremolques AS sr ON (sr.cl_semirremolque=rrv.cl_semirremolque) LEFT JOIN l_tiposemirremolques AS tsr ON (tsr.cl_tiposemirremolque=sr.cl_tiposemirremolque))) LEFT JOIN l_empresas AS em ON (em.cl_empresa=v.cl_empresa)) LEFT JOIN l_conductores AS c ON (c.cl_conductor=v.cl_conductor)) LEFT JOIN l_sustancias AS su ON (su.cl_sustancia=v.cl_sustancia)) LEFT JOIN l_danos AS d ON (d.cl_vehiculo=v.cl_vehiculo) LEFT JOIN c_tipodano AS td ON (td.cl_tipodano=d.cl_tipodano)))));         </pre> |
|--|--|

Tabla 16. Código de la vista v\_reportealta

ii. Accidentes e Incidentes

| NOMBRE           | INSTRUCCIÓN SQL  |
|------------------|--|
| v_resumenreporte | <pre> CREATE VIEW v_resumenreporte AS SELECT s.cl_tiposuceso AS "Tipo de Suceso", s.fe_suceso AS "Fecha", s.ds_horainicio AS "Hora", es.ds_escenario AS "Escenario", p.ds_pais AS "País", e.ds_estado AS "Estado", d.ds_delegacion AS "Delegación", m.ds_municipio AS "Municipio", lo.ds_localidad AS "Localidad", lu.ds_colonia AS "Colonia", lu.cl_tipolugar AS "Tipo de Lugar", lu.cl_localizacion AS "Localización", s.nu_sustancias AS "Número de Sustancias", c.ds_causa AS "Causas", med.ds_medida AS "Medida Tomada", td.ds_tipodano AS "Tipo de Daño", da.ds_dano AS "Daño" FROM ((((((((((((((l_sucesos AS s LEFT JOIN r_escenariosuceso AS res ON (s.cl_suceso=res.cl_suceso) LEFT JOIN l_escenarios AS es ON (es.cl_escenario=res.cl_escenario))) LEFT JOIN l_lugares AS lu ON (lu.cl_lugar=s.cl_lugar) LEFT JOIN c_estados AS e ON (e.cl_estado=lu.cl_estado)) LEFT JOIN c_delegaciones AS d ON (e.cl_estado=d.cl_estado))         </pre> |

```

LEFT JOIN r_lugardelegacion AS rld ON
(rld.cl_lugar=lu.cl_lugar) AND
(rld.cl_delegacion=d.cl_delegacion))
LEFT JOIN l_paises AS p ON (p.cl_pais=e.cl_pais))
LEFT JOIN r_lugar municipio AS rlm ON
(rlm.cl_lugar=lu.cl_lugar))
LEFT JOIN l_municipios AS m ON
(m.cl_municipio=rlm.cl_municipio)
LEFT JOIN r_lugarlocalidad AS rll ON
(rll.cl_lugar=lu.cl_lugar)))))
LEFT JOIN l_localidades AS lo ON
(lo.cl_localidad=lo.cl_localidad))
LEFT JOIN l_causas AS c ON (s.cl_causa=c.cl_causa))
LEFT JOIN r_medidasuceso AS rmd ON
(rmd.cl_suceso=s.cl_suceso)
LEFT JOIN l_medidas AS lmd ON
(lmd.cl_medida=rmd.cl_medida))
LEFT JOIN l_danos AS da ON (s.cl_suceso=da.cl_suceso)
LEFT JOIN e_tipodano AS td ON
(td.cl_tipodano=da.cl_tipodano);
    
```

Tabla 17. Código de la vista v\_resumenreporte

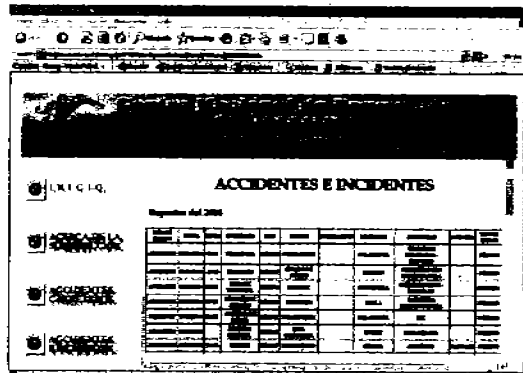


Figura 17. Ejemplo del resultado de la consulta a la vista v\_resumenreporte en la interfaz

| NOMBRE   | INSTRUCCIÓN SQL   |
|--|---|
| v_detalle reporte                              | <pre> CREATE VIEW v_detalle reporte AS SELECT s.cl_tiposuceso AS "Tipo de Suceso", s.fe_suceso AS "Fecha", es.ds_escenario AS "Escenario", su.ds_sustancia AS "Sustancia", rss.ds_cantidad AS "Cantidad", rss.cl_unidad AS "Unidad" FROM (((l_sucesos AS s LEFT JOIN r_escenariosuceso AS res ON (s.cl_suceso=res.cl_suceso) LEFT JOIN l_escenarios AS es ON (es.cl_escenario=res.cl_escenario))) LEFT JOIN r_sustanciasuceso AS rss ON (rss.cl_suceso=s.cl_suceso) LEFT JOIN l_sustancias AS su ON (su.cl_sustancia=rss.cl_sustancia));                     </pre> |
| Tabla 18. Código de la vista v_detalle reporte |   |

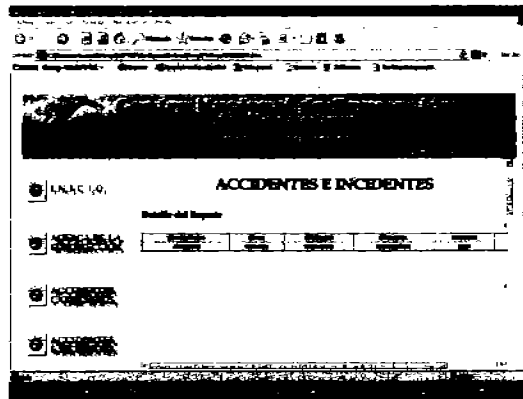


Figura 18. Ejemplo del resultado de la consulta a la vista v\_detalle reporte en la interfaz

| NOMBRE        | INSTRUCCIÓN SQL   |
|---------------|---|
| v_reportealta | <pre> CREATE VIEW v_reportealta AS SELECT s.cl_tiposuceso AS "Tipo de Suceso", s.fe_suceso AS "Fecha", s.ds_horainicio AS "Hora", es.ds_escenario AS "Escenario", p.ds_pais AS "País", e.ds_estado AS "Estado", d.ds_delegacion AS "Delegación", m.ds_municipio AS "Municipio", lo.ds_localidad AS "Localidad", lu.ds_colonia AS "Colonia", lu.cl_tipolugar AS "Tipo de Lugar", lu.cl_localizacion AS "Localización", s.nu_sustancias AS "Número de Sustancias", c.ds_causa AS "Causas", md.ds_medida AS "Medida Tomada", td.ds_tipodano AS "Tipo de Daño", da.ds_dano AS "Daño", su.ds_sustancia AS "Sustancia", rs.ds_cantidad AS "Cantidad", res.cl_unidad AS "Unidad" FROM (((((((((((((((((l_sucesos AS s LEFT JOIN r_escenariosuceso AS res ON (s.cl_suceso=res.cl_suceso) LEFT JOIN l_escenarios AS es ON (es.cl_escenario=res.cl_escenario))) LEFT JOIN l_lugares AS lu ON (lu.cl_lugar=s.cl_lugar) LEFT JOIN c_estados AS e ON (e.cl_estado=lu.cl_estado)) LEFT JOIN c_delegaciones AS d ON (e.cl_estado=d.cl_estado)) LEFT JOIN r_lugardelegacion AS rld ON (rld.cl_lugar=lu.cl_lugar) AND (rld.cl_delegacion=d.cl_delegacion)) LEFT JOIN l_paises AS p ON (p.cl_pais=e.cl_pais)) LEFT JOIN r_lugarmunicipio AS rlm ON (rlm.cl_lugar=lu.cl_lugar) LEFT JOIN l_municipios AS m ON (m.cl_municipio=rlm.cl_municipio))) LEFT JOIN r_lugarlocalidad AS rll ON (rll.cl_lugar=lu.cl_lugar) LEFT JOIN l_localidades AS lo ON (rll.cl_localidad=lo.cl_localidad))) LEFT JOIN l_causas AS c ON (s.cl_causa=c.cl_causa)) LEFT JOIN r_medidasuceso AS rmd ON (rmd.cl_suceso=s.cl_suceso) LEFT JOIN l_medidas AS md ON (md.cl_medida=rmd.cl_medida))) LEFT JOIN l_danos AS da ON (s.cl_suceso=da.cl_suceso) LEFT JOIN c_tipodano AS td ON (td.cl_tipodano=da.cl_tipodano)) </pre> |

Capítulo IV. Desarrollo del Sistema

|  |
|--|
| <pre> LEFT JOIN r_sustanciasuceso AS rss ON (rss.cl_suceso=s.cl_suceso) LEFT JOIN l_sustancias AS su ON (su.cl_sustancia=rss.cl_sustancia)))));                 </pre> |
|--|

Tabla 19. Código de la vista v\_reportealta

c. Variables

i. Accidentes Carreteros

| NOMBRE      | TIPO DE DATO | ELEMENTO DE INTERFAZ | QUERY PROPIETARIO |
|-------------|--------------|----------------------|-------------------|
| \$clave     | int          | Caja de Texto        | Q <sub>1</sub>    |
| \$entidad   | Text         | Menú                 | Q <sub>2</sub>    |
| \$region    | Text         | Caja de Texto        | Q <sub>3</sub>    |
| \$sustancia | Text         | Menú                 | Q <sub>4</sub>    |
| \$tipoacc   | Text         | Menú                 | Q <sub>5</sub>    |
| \$ano       | Text         | Menú                 | Q <sub>6</sub>    |
| \$empresa   | Text         | Caja de Texto        | Q <sub>7</sub>    |
| \$fecha     | Text         | Caja de Texto        | Q <sub>8</sub>    |
| \$agente    | Text         | Menú                 | Q <sub>9</sub>    |
| \$tipocau   | Text         | Menú                 | Q <sub>10</sub>   |
| \$tipoda    | Text         | Menú                 | Q <sub>11</sub>   |

Tabla 20. Lista de variables usadas en la consulta de Accidentes Carreteros

ii. Accidentes e Incidentes

| NOMBRE       | TIPO DE DATO | ELEMENTO DE INTERFAZ | QUERY PROPIETARIO |
|--------------|--------------|----------------------|-------------------|
| \$sustancia  | Text         | Menú                 | Q <sub>1</sub>    |
| \$pais       | Text         | Menú                 | Q <sub>2</sub>    |
| \$estado     | Text         | Menú                 | Q <sub>3</sub>    |
| \$localidad  | Text         | Caja de Texto        | Q <sub>4</sub>    |
| \$municipio  | Text         | Caja de Texto        | Q <sub>5</sub>    |
| \$delegacion | Text         | Menú                 | Q <sub>6</sub>    |
| \$fecha      | Text         | Caja de Texto        | Q <sub>7</sub>    |
| \$ano        | Text         | Menú                 | Q <sub>8</sub>    |
| \$causa      | Text         | Menú                 | Q <sub>9</sub>    |
| \$escenario  | Text         | Menú                 | Q <sub>10</sub>   |
| \$tiposuc    | Text         | Menú                 | Q <sub>11</sub>   |
| \$autoridad  | Text         | Caja de Texto        | Q <sub>12</sub>   |
| \$tipodano   | Text         | Menú                 | Q <sub>13</sub>   |

Tabla 21. Lista de variables usadas en la consulta de Accidentes e Incidentes

*Capítulo IV. Desarrollo del Sistema*

---

**d. Políticas de Uso**

Teniendo como marco normativo lo que dicta el IFAI, este módulo puede ser utilizado por cualquier persona interesada en la información manejada por este sistema.

**5. MÓDULO DE CAMBIOS**

El módulo de cambios permite a los responsables de los datos modificar los registros existentes, por lo que conjunta lo correspondiente a las búsquedas y las inserciones, tanto en la organización, como en la programación y algunas políticas.

A lo anterior, referente a políticas, se debe agregar que para hacer un cambio, que no haya sido propuesto por el administrador de los datos del CENAPRED, se requerirá de una petición formal, que explique la naturaleza de la modificación y el porqué de la misma, siendo además un requisito que las propuestas vengan de parte de las instituciones encargadas.

**ENTREGABLES:**

- Reporte de Actividades FRA-01-092005v1.0 (Ver Apéndice 2)
- Documento de Desarrollo

## CONCLUSIONES

A través de la elaboración del proyecto de titulación se hizo evidente que para lograr los objetivos planteados debe contarse con una visión global, por lo que es claro que la tecnología, por sí misma, no representa la solución de los problemas, razón por la cual este reporte técnico resume una propuesta integral, que conjunta aspectos teóricos y prácticos, técnicas clásicas y modernas, intereses generales y particulares, lo académico y lo profesional, y, más importante aún, necesidades y soluciones a la problemática que dio origen a este proyecto.

Como parte principal de la elaboración de esta opción de titulación se encuentra lo referente a la creación, que en general es bastante enriquecedora, y más aún tratándose de realizar un sistema informático, ya que no sólo se adquiere experiencia técnica, sino que esta actividad permite la interacción con personas de diversos ámbitos, el conocimiento de múltiples disciplinas y la adquisición de una visión más amplia sobre la resolución de problemas, y con esto, dar mejores soluciones que permitan incrementar el valor organizacional de las entidades en las que se coopera.

Ahora, desde el enfoque particular de colaborar en una dependencia gubernamental al desarrollar el Sistema de Información Estadística CRQ durante este periodo de modernización del Estado Mexicano, da a esta experiencia una satisfacción extra, pues la implantación de este sistema contribuye al alcance del proyecto principal de modernización, mismo que tiene objetivos importantes, que, de alcanzarse, tendrían un impacto significativo y ayudarían a que nuestro país llegue a otro nivel.

Teniendo como marco a la modernización se siguió la metodología Evo, misma que funcionó adecuadamente para cumplir el objetivo de un desarrollo ágil, pues permitió que se alcanzaran las metas de la primera versión en corto tiempo y se identificaran otras tantas que pueden implementarse próximamente.

Manteniendo en mente a la constante del cambio como parte importante en el desarrollo de sistemas actuales, se sabe que la solución que se implementó para el manejo de los datos no es definitiva, ya que los requerimientos y la tecnología evolucionan a una velocidad cada vez mayor, lo que pretende enfrentarse con la creación de versiones, lo que no sólo completará la solución, sino que permitirá mejorar la cobertura de necesidades del usuario final.

Conclusiones

---

Siguiendo con los beneficios de la solución implantada, y teniendo en cuenta que el valor máspreciado para las empresas hoy en día es dado por la información que tienen en su poder, el manejo de la misma debe ser óptimo, lo que se consiguió al migrar a tecnologías relacionales, ya que además de agilizar todas las operaciones que se requieren hacer con los datos, brinda mayor seguridad a los mismos. Este cambio fue el más significativo dentro de este proyecto, ya que el foco principal del mismo eran los datos y su manejo, por lo que se considera que se logró un importante avance y con ello se alcanzó una meta significativa, que sirve de base para las consiguientes de las versiones futuras.

El siguiente cambio importante, en orden de impacto y modernización, fue la creación de una interfaz gráfica amigable, fácil de usar, y, lo más importante, orientada a Web, pues esto, en adición a los beneficios en la productividad, significa un gran apoyo a la campaña de modernización y permite la cooperación de las instituciones involucradas, así como el respaldo a la transparencia en la información.

Todo el conjunto de herramientas utilizadas en la estrategia que se planteó para la realización del Sistema de Información Estadística CRQ permitieron que la solución se presentara de manera integral, lo que, como mencioné anteriormente, permite que la alternativa elegida sea exitosa.

En general, gracias a la realización de este proyecto se pudo apreciar claramente que lo más importante al desarrollar soluciones, es identificar el problema, entenderlo, y buscar las alternativas que permitan resolverlo, así como elegir la mejor, con base en los elementos con que se cuenta, analizando su impacto, los riesgos que conlleva y los beneficios que representa.

Con todo lo anterior como marco, se concluye que la clave para el éxito en el desarrollo de soluciones se encuentra en la integración, la actualización y la posesión de una visión clara que permita la evolución de la propuesta, lo que se consiguió, logrando con esto alcanzar el objetivo general de la propuesta planteada en este reporte.



R E F E R E N C I A S

a) Bibliográficas

1. Behuniak, John A. *"Production software that works: A guide to concurrent development to realtime manufacturing systems"*, Digital, 1992, 204 p
2. Bowker. *"The software encycloedia 1992: A guide for personal, professional and business users"*, New Providence, new jersey, 1992
3. Abrahamsson, P.; Salo, O.; Ronkainen, J.; and Warsta, Juhani, *"Agile software development methods"*, VTT Publications 478, 2002
4. Ambler, S., *"Introduction to Agile Modeling (AM)"*, 2002b
5. Ambler, S., *"Lessons in Agility from Internet-Based Development"*, IEEE Software, vol. 19, no. 2, pp. 66-73, Mar. 2002c
6. Beck, K.; Cockburn, A.; Jeffries, R.; and Highsmith, J., *"Agile Manifesto"*
7. Boehm, B., *"Get Ready for Agile Methods, With Care"*, IEEE Computer, pp. 64-69, Jan. 2002
8. Cockburn, A., *"Selecting a project's methodology"*, IEEE Software, vol. 17, no. 4, pp. 64-71, 2000
9. Glass, R., *"Agile Versus Traditional: Make Love, Not War"*, Cutter IT Journal, pp. 12-18, Dec. 2001
10. Highsmith, J. and Cockburn, A., *"Agile Software Development: The Business of Innovation"*, IEEE Computer, pp. 120-122, Sept. 2001
11. Vic Basili and Turner, A. J., *"Iterative Enhancement: A Practical Technique for Software Development"*, IEEE Transactions on Software Engineering, vol. 1, no. 4, pp. 390-396, 1975
12. William J Spuck, *"The Rapid Development Method (RDM)"*, December 1993 Jet Propulsion Laboratory JPL, 21 page paper.
13. Morris, Peter W G, *"The Management Of Projects"*, Thomas Telford, London, 1994, 358, pages, ISBN 0 7277 1693 X, £55, Publisher 1 Heron Quay, London E14 4JD. Tel. 0171-987-6999, Fax 538-4101.
14. Gilb, Tom. *"Evolutionary Project Management"*, Unpublished book manuscript, 1st draft, 1997

Referencias

---

b) En Internet.

1. <http://www.educacion.yucatan.gob.mx/quienes/representacion.php?ver=06>
2. [www.malotaux.nl/nrm/English](http://www.malotaux.nl/nrm/English)
3. [http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap\\_arq/images/17.gif](http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap_arq/images/17.gif)
4. [http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap\\_arq/heterodox.asp#7](http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap_arq/heterodox.asp#7)
5. <http://www.monografias.com/trabajos12/elsofrib/elsofrib.shtml>
6. <http://manifiesto.cofradia.org/index.html>
7. <http://www.monografias.com/trabajos15/software/software.shtml>
8. [http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor\\_HTTP\\_Apache](http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache)
9. <http://es.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>
10. <http://es.wikipedia.org/wiki/PHP>
11. <http://www.cenapred.unam.mx/>
12. <http://www.cenapred.unam.mx/es/QuienesSomos/Estructura/>
13. <http://www.andes.com.mx/rentas1/rentas/precios.php>
14. <http://www.andes.com.mx/rentas1/rentas/precios.php>
15. <http://www.adobe.com/products/>
16. <http://www.acer.com.mx/acereuro/wr-resource/2186229068/upload/BOEntity0/6/Acer%20LP%202006-abr.pdf>

## G L O S A R I O

### **G1 - SISI (Sistema de Solicitudes de Información) <sup>1</sup>:**

El Módulo manual del SISI: es aquel que permite el registro y captura de las solicitudes recibidas directamente, o por correo o mensajería en la dependencia o entidad, y que inscribe dentro del sistema las diversas respuestas y notificaciones que se le pueden emitir al solicitante mediante correo certificado con acuse de recibo.

El Módulo electrónico del SISI: es aquel que permite la recepción de las solicitudes de información directamente o por medios electrónicos en la dependencia o entidad, así como darles respuesta y realizar las notificaciones correspondientes por los mismos medios; igualmente permite la impresión de las fichas de pago de acuerdo a las opciones de reproducción y envío de la información elegidas por el solicitante, así como la presentación de recursos de revisión ante el IFAL.

### **G2 - Sistema Nacional e-México<sup>2</sup>:**

El sistema Nacional e-México es un conjunto de estrategias, acciones y metas en el que participan los gobiernos federal, estatal y municipal, las Secretarías de Estado, las instituciones privadas y la población en general para propiciar, mantener y fortalecer el uso de las computadoras y la Internet, generando una sociedad inmersa en los beneficios que ofrecen los avances tecnológicos de la comunicación y disminuyendo así la brecha digital.

Este sistema tiene la intención de apoyar en las actividades, brindar información y servicios que permitan estrechar la relación entre los ciudadanos y las autoridades, a través de los portales de: e-gobierno, e-salud, e-economía y e-aprendizaje.

El Sistema Nacional e-México, trabaja para:

- ⇒ Poner a disposición de la población, a través de la Internet, los beneficios de la educación, la ciencia y la cultura.
- ⇒ Coadyuvar a disminuir la brecha digital.
- ⇒ Disponer de servicios significativos desde el punto de vista económico, político y social.

---

<sup>1</sup> [www.ifai.org.mx](http://www.ifai.org.mx)

<sup>2</sup> <http://www.educacion.yucatan.gob.mx/quienes/representacion.php?ver=06>

Glosario

---

- ⇒ Brindar asesorías con expertos.
- ⇒ Democratizar los accesos a los servicios de la red.
- ⇒ Disminuir tiempos y acortar distancias.

**G3 - Centros Comunitarios Digitales (CCD) <sup>3</sup>:**

El Centro Comunitario Digital (CCD) es un espacio abierto a todo público, que permitirá brindar atención al público, como parte de e-México, donde se proveerá conectividad terrestre o satelital de banda ancha a bajo costo en centros educativos y culturales, biblioteca, plazas comunitarias, centros de salud, oficinas postales y de telégrafos.

De 800 localidades que contaban con acceso a la Internet, el Gobierno pondrá en marcha 10,000 Centros Comunitarios Digitales (CCD) en todo el país, para que toda la población acceda a los servicios de la Internet y a las computadoras a bajos costos mediante los mismos.

**G4 - IFAI (Instituto Federal de Acceso a la Información Pública) <sup>4</sup>:**

El Instituto Federal de Acceso a la Información Pública es un órgano de la Administración Pública Federal, con autonomía operativa, presupuestaria y de decisión, encargado de promover y difundir el ejercicio del derecho de acceso a la información; resolver sobre la negativa a las solicitudes de acceso a la información y proteger los datos personales en poder de las dependencias y entidades.

**G5 - Método Planear-Hacer-Estudiar-Actuar (PDCA) <sup>5</sup>:**

Este método es conocido como el ciclo PDCA, y como "círculo de Deming" en honor al estadístico estadounidense W. Edwards Deming, es una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos, basada en un concepto ideado por Walter A. Shewhart. También se denomina *espiral de mejora continua*.

Las siglas PDCA son un acrónimo de Plan, Do, Check, Act (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar).

---

<sup>3</sup> <http://www.educacion.yucatan.gob.mx/quienes/representacion.php?ver=06>

<sup>4</sup> [http://transparencia.ict.gob.mx/uploads/media/LEY\\_FED\\_TRANSP\\_Y\\_ACC\\_A\\_INF\\_PUB\\_GUB\\_01.pdf](http://transparencia.ict.gob.mx/uploads/media/LEY_FED_TRANSP_Y_ACC_A_INF_PUB_GUB_01.pdf)

<sup>5</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/PDCA>

**G6 - Método Ágil (MA) <sup>6</sup>:**

Los métodos Ágiles son estrategias de desarrollo de software que promueven prácticas que son adaptativas en vez de predictivas, centradas en la gente o en los equipos, iterativas, orientadas hacia prestaciones y hacia la entrega, de comunicación intensiva, y que requieren que el negocio se involucre en forma directa, ya que se basa en los principios y en las prácticas para el desarrollo de software en ambientes que requieren un alto grado de adaptabilidad.

**G7 - Método DELPHI <sup>7</sup>:**

El método Delphi pretende extraer y maximizar las ventajas que presentan los métodos basados en grupos de expertos y minimizar sus inconvenientes. Para ello se aprovecha la sinergia del debate en el grupo y se eliminan las interacciones sociales indeseables que existen dentro de todo grupo. De esta forma se espera obtener un consenso lo más fiable posible del grupo de expertos

Este método presenta tres características fundamentales:

- Anonimato: Durante un Delphi, ningún experto conoce la identidad de los otros que componen el grupo de debate.
- Iteración y realimentación controlada: La iteración se consigue al presentar varias veces el mismo cuestionario. Como, además, se van presentando los resultados obtenidos con los cuestionarios anteriores, se consigue que los expertos vayan conociendo los distintos puntos de vista y puedan ir modificando su opinión si los argumentos presentados les parecen más apropiados que los suyos.
- Respuesta del grupo en forma estadística: La información que se presenta a los expertos no es sólo el punto de vista de la mayoría, sino que se presentan todas las opiniones indicando el grado de acuerdo que se ha obtenido.

---

<sup>6</sup> [http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap\\_arq/heterodox.asp#7](http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap_arq/heterodox.asp#7)

<sup>7</sup> <http://www.gtis.ssr.epa.es/encuestas/delphi.htm>

**G8 - Método ROI (Retorno sobre la Inversión) \*:**

Ganancia financiera expresada como un porcentaje de los fondos invertidos, generalmente en infraestructura de tecnologías de la información, para generar esa ganancia.

Este método consiste en calcular el costo y beneficio por periodos (días, meses, años), para hacerlo se debe conocer el costo inicial del proyecto, así como los costos y beneficios de cada periodo.

Este método permite conocer en qué periodo se recuperará el costo inicial del proyecto considerando beneficios y costos por periodo

---

\*[http://www.red.com.mx/index.php?gadget=Glossary&action=ViewTerm&term=ROI%20\(Retorn%20On%20Investment:%20Retorno%20de%20La%20Inversión\)](http://www.red.com.mx/index.php?gadget=Glossary&action=ViewTerm&term=ROI%20(Retorn%20On%20Investment:%20Retorno%20de%20La%20Inversión))

# APÉNDICES

**APÉNDICE 1.**

**DOCUMENTOS DE ACEPTACIÓN  
DEL PROYECTO**



## Identificación.

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Documento             | Requerimientos del sistema.  |
| Identificador         | FIR-01-032005v1.0  |
| Fecha                 | Marzo 2005   |
| Versión               | 1.0  |
| Páginas               | 3  |
| Reporte elaborado por | Sonia Alejandra Bustos Fuentes   |
| Objetivo              | Contar con una evidencia documental de los requerimientos del sistema solicitado por el cliente (usuario). |

## Nombre del Proyecto.

Sistema de Información Estadística CRQ

## Datos generales del solicitante.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Patrocinador del Proyecto:    | Ing. Enrique Bravo Medina  |
| Empresa, departamento o área: | CENAPRED, Dirección de Investigación, Subdirección de Riesgos Químicos |
| Puesto o función:             | Responsable de la subdirección de Riesgos Químicos                     |
| Teléfono:                     | 5424 -6100   |
| Email:                        | ebm@cenapred.unam.mx   |

## Descripción de la solicitud.

Desarrollar la actualización del sistema de control y captura de los datos, con la finalidad de que su utilización sea más sencilla, eficiente y agradable.

## Funcionalidad esperada.

|    | Descripción.  |
|----|---|
| 1. | Capacidad de concentrar diversas fuentes de información       |
| 2. | Permitir el manejo sencillo y de manera amigable de los datos |
| 3. | Soporte para generar las estadísticas necesarias              |

Valor esperado.

|    | Tangibles.   |
|----|--|
| 1. | Disminuir un 60% el tiempo de captura y revisión de los datos                |
| 2. | Reducir la cantidad de espacio utilizada para el almacenamiento de los datos |
| 3. | Aumentar el nivel de productividad de la subdirección                        |
| 4. | Disminuir los tiempos de elaboración de consultas                            |
| 5. | Reducir un 50 % el tiempo de generación de estadísticas.                     |

|    | Intangibles.  |
|----|---|
| 1. | Realización eficiente de las operaciones con los datos  |
| 2. | Crear un esquema de seguridad que responda a políticas de acceso y mantenga la integridad de los datos y el sistema |
| 3. | Contribuir a la cooperación entre instituciones gubernamentales   |
| 4. | Promover la modernización del área  |
| 5. | Incrementar la calidad de la información almacenada   |

Restricciones o especificaciones especiales.

|    | Descripción.                                    |
|----|---|
| 1. | El sistema deberá operar en septiembre del 2005 |
| 2. | Utilizar recursos con los que cuente el centro  |

Documentos relacionados.

| Título                 | Ubicación  |
|------------------------|--|
| Reporte de Actividades | Carpeta de trabajo, Subdirección de Riesgos Químicos, CENAPRED |
| Hoja de Trabajo        | Carpeta de trabajo, Subdirección de Riesgos Químicos, CENAPRED |
| Minuta de Trabajo      | Carpeta de trabajo, Subdirección de Riesgos Químicos, CENAPRED |



Reporte revisado por

| Nombre.                       | Fecha de revisión | Observaciones.                             | Firma. |
|-------------------------------|-------------------|--|--------|
| Pas. Liliana Bernabé Espinosa | 18/03/2005        | Asegurarse de entregar a tiempo el sistema |        |
| M.L. Isabel Garrido           | 18/03/2005        |  |        |

Reporte aprobado por

| Nombre.                   | Fecha de revisión. | Firma. |
|---------------------------|--------------------|--------|
| Ing. Enrique Bravo Medina | 22/03/2005         |        |
|                           |                    |        |

Apéndices

---

Acta de Proyecto

Sistema de Información Estadística  
CRQ

procurando proporcionar una alternativa que sea la adecuada para la solución del problema

Objetivo del Sistema:

Desarrollar un sistema para realizar el control de la información que se maneja en la sub área de Riesgos Químicos.

Recursos Humanos:

- Licenciada en Informática

Objetivo del Proyecto:

Automatizar el manejo de los reportes para optimizar el desempeño de la institución.

Recursos Materiales:

- Dependiente del volumen de información y esquema definidos

|                                |                          |
|--------------------------------|--------------------------|
| Fecha de inicio:               | 14 de marzo de 2005      |
| Fecha de término primer etapa: | 14 de septiembre de 2005 |
| Fecha de informe:              |                          |

Recursos Económicos:

Perspectivas:

Actores involucrados:

- Equipo de trabajo

Actividades realizadas:

- Plan de actividades y definición de objetivos

Restricciones Conocidas:

Terminar el desarrollo de la primera versión durante los 7 meses de prestación del Servicio Social.

Actividades por realizar:

- Análisis
- Diseño
- Realización

Supuestos:

El equipo realizara la parte de análisis, diseño y realización

Consideraciones importantes:

- Se realizará el análisis y diseño con la información proporcionada por el usuario, tomando en consideración los aspectos más importantes y

Exclusiones:

**APÉNDICE 2.**

**DOCUMENTOS DE**

**ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO**

## Identificación.

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Documento             | Hoja de Trabajo.   |
| Identificador         | FHT-01-032005v1.0  |
| Fecha                 | Marzo 2005   |
| Versión               | 1.0  |
| Páginas               | 3  |
| Reporte elaborado por | Sonia Alejandra Bustos Fuentes                               |
| Objetivo              | Contar con una evidencia documental de reuniones de trabajo. |

## Asistentes.

| Nombre.                             | Puesto o función.                           | Empresa, departamento o área.  |
|-------------------------------------|---|--|
| Ing. Enrique Bravo Medina           | Responsable de la subdirección              | CENAPRED, Dirección de Investigación, Subdirección de Riesgos Químicos |
| Pas. Lilita Berrabé Espinosa        | Responsable de los datos de la subdirección | CENAPRED, Dirección de Investigación, Subdirección de Riesgos Químicos |
| Pas. Sonia Alejandra Bustos Fuentes | Encargada del desarrollo del sistema        | Servicio Social, UNAM, FCA (Informática)                               |

## Objetivos de la Reunión.

|    |   |
|----|---|
| 1. | Dar a conocer las actividades realizadas en la subdirección                           |
| 2. | Presentar la idea que se tiene sobre la problemática del desempeño de la subdirección |
| 3. | Familiarizar a la encargada del sistema con la forma en que trabaja la subdirección   |

## Resumen de la reunión.

El personal del CENAPRED presentó a la persona encargada de desarrollar el sistema las actividades que realizan, así como los datos que manejan, y la manera en que lo hacen actualmente.

Se habló de la inquietud de actualizar el método que utilizan, ya que este causa un fuerte impacto en la productividad de la subdirección.

## Compromisos.

| Nombre.    | Fecha acordada. | Descripción del compromiso.  |
|------------|-----------------|--|
| Análisis   | 30/03/05        | Revisar lo presentado en la reunión y analizarlo, para identificar el problema                       |
| Propuestas | 01/04/005       | Presentar una propuesta de solución tras el análisis y la revisión y retroalimentación del problema. |

## Temas abiertos.

|    |   |
|----|---|
| 1. | Verificar que el enfoque de ambas partes se encuentre en la misma dirección |
| 2. | Presentar propuestas de solución  |

## Temas pendientes.

|    |   |
|----|---|
| 1. | Aclarar algunos requerimientos  |
| 2. | Hablar de las especificaciones del sistema y los recursos que utilizará |

## Notas adicionales.

|  |
|--|
|  |
|--|

## Documentos relacionados.

| Título                 | Ubicación  |
|------------------------|--|
| Reporte de Actividades | Carpeta de trabajo, Subdirección de Riesgos Químicos, CENAPRED |
| Minuta de Trabajo      | Carpeta de trabajo, Subdirección de Riesgos Químicos, CENAPRED |

Reporte revisado por

| Nombre.                        | Fecha de revisión | Observaciones. | Firma. |
|--------------------------------|-------------------|----------------|--------|
| Pas. Lilibana Bernabé Espinosa | 18/03/2005        |                |        |
| M.I. Isabel Garrido            | 18/03/2005        |                |        |

Reporte aprobado por

| Nombre.                   | Fecha de revisión. | Firma. |
|---------------------------|--------------------|--------|
| Ing. Enrique Bravo Medina | 22/03/2005         |        |
|                           |                    |        |



## Identificación.

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Documento             | Hoja de Trabajo.   |
| Identificador         | FHT-01-052005v1.0  |
| Fecha                 | Mayo 2005  |
| Versión               | 1.0  |
| Páginas               | 3  |
| Reporte elaborado por | Sonia Alejandra Bustos Fuentes                               |
| Objetivo              | Contar con una evidencia documental de reuniones de trabajo. |

## Asistentes.

| Nombre.                             | Puesto o función.                           | Empresa, departamento o área.  |
|-------------------------------------|---|--|
| Ing. Enrique Bravo Medina           | Responsable de la subdirección              | CENAPRED, Dirección de Investigación, Subdirección de Riesgos Químicos |
| Pas. Lihana Bernabé Espinosa        | Responsable de los datos de la subdirección | CENAPRED, Dirección de Investigación, Subdirección de Riesgos Químicos |
| Pas. Sonia Alejandra Bustos Fuentes | Encargada del desarrollo del sistema        | Servicio Social, UNAM, FCA (Informática)                               |

## Objetivos de la Reunión.

|    |   |
|----|---|
| 1. | Presentar los avances del proyecto                    |
| 2. | Propiciar la retroalimentación con los usuarios       |
| 3. | Verificar el rumbo del desarrollo, si fuera necesario |

## Resumen de la reunión.

Se presentó al personal del CENAPRED los avances hechos en el sistema, es decir, el prototipo de la interfaz, la forma en que se manejan los datos y las propuestas de políticas para acceder a ellos.

Se trató lo referente a sus opiniones sobre el diseño y el funcionamiento del sistema y se aprobó el seguimiento del mismo.

## Compromisos.

| Nombre.   | Fecha acordada. | Descripción del compromiso.                         |
|-----------|-----------------|---|
| Migración | 24/06/05        | Realizar la migración de los datos                  |
| Entrega   | 09/09/05        | Presentar el sistema terminado y en funcionamiento. |

## Temas abiertos.

|    |  |
|----|--|
| 1. | Verificar la adecuada migración de los datos y la forma en que se manejan. |
| 2. | Revisar el funcionamiento adecuado del sistema                             |

## Temas pendientes.

|    |   |
|----|---|
| 1. | Verificar la instalación en el servidor del CENAPRED                  |
| 2. | Hablar sobre la capacitación, los mantenimientos y las modificaciones |

## Notas adicionales.

|  |
|--|
|  |
|--|

## Documentos relacionados.

| Título                 | Ubicación  |
|------------------------|--|
| Reporte de Actividades | Carpeta de trabajo, Subdirección de Riesgos Químicos, CENAPRED |
| Minuta de Trabajo      | Carpeta de trabajo, Subdirección de Riesgos Químicos, CENAPRED |

## Reporte revisado por

| Nombre.                       | Fecha de revisión | Observaciones. | Firma. |
|-------------------------------|-------------------|----------------|--------|
| Pas. Liliana Bernabé Espinosa | 20/05/2005        |                |        |
| M. I. Isabel Garrido          | 20/05/2005        |                |        |

## Reporte aprobado por

| Nombre.                   | Fecha de revisión. | Firma. |
|---------------------------|--------------------|--------|
| Ing. Enrique Bravo Medina | 23/05/2005         |        |
|                           |                    |        |

## Minuta de Trabajo del 30 de Marzo del 2005

## Identificación.

|               |  |
|---------------|--|
| Documento     | Minuta de trabajo  |
| Identificador | FMT-01-032005v1.0  |
| Fecha         | Marzo 2005   |
| Versión       | 1.0  |
| Páginas       | 3  |
| Autora        | Sonia Alejandra Bustos Fuentes                                   |
| Objetivo      | Contar con una evidencia documental de las Reuniones de trabajo. |

*Ing. Enrique Bravo Medina, responsable de la subdirección de Riesgos Químicos del CENAPRED, Pas. Lilitana Bernabé Espinosa, responsable de los datos de la subdirección de Riesgos Químicos del CENAPRED y Sonia Alejandra Bustos Fuentes, encargada de desarrollar el sistema, se reunieron el día 30 de Marzo en el CENAPRED.*

## Objetivos de la Reunión.

|    |  |
|----|--|
| 1. | Revisar las conclusiones obtenidas a partir del análisis realizado |
| 2. | Definir detalles para la realización del sistema                   |

## Participantes.

| Nombre.                             | Puesto o función.                           | Empresa, departamento o área.  |
|-------------------------------------|---|--|
| Ing. Enrique Bravo Medina           | Responsable de la subdirección              | CENAPRED, Dirección de Investigación, Subdirección de Riesgos Químicos |
| Pas. Lilitana Bernabé Espinosa      | Responsable de los datos de la subdirección | CENAPRED, Dirección de Investigación, Subdirección de Riesgos Químicos |
| Pas. Sonia Alejandra Bustos Fuentes | Encargada del desarrollo del sistema        | Servicio Social, UNAM, FCA (Informática)                               |

## Orden del día.

- |   |
|---|
| 1.- Realizar un análisis más detallado con lo hablado en la reunión |
| 2.- Crear opciones de solución                                      |

## Acuerdos.

- |   |
|---|
| 1.- Incorporar lo hablado en la reunión al análisis |
| 2.- Generar las opciones de solución acordadas      |

## Compromisos.

| Nombre.    | Fecha acordada. | Descripción del compromiso.  |
|------------|-----------------|--|
| Propuestas | 01/04/05        | Realizar propuestas de solución a la problemática de la subdirección |

## Temas abiertos.

- |    |                          |
|----|--------------------------|
| 1. | Opciones de solución     |
| 2. | Descripción de políticas |

## Temas pendientes.

- |    |                      |
|----|----------------------|
| 1. | Detalles del sistema |
| 2. | Migración de datos   |

## Notas adicionales.

Los datos se almacenan y manejan con Microsoft Excel, a través de dos archivos (ACQUIM y ACARMEX), conjuntándose todo en una especie de tabla, en desorden y con columnas que no se utilizan.

La captura se realiza por personal de la subdirección o por prestadores sociales, que no conocen el manejo de los datos, por lo que se hace una revisión, lo que toma demasiado tiempo.

Las consultas sobre los datos se realizan con filtros, lo que es tardado y poco exacto.

Por todo lo anterior, la productividad del área se encuentra por debajo de lo deseable.

## Documentos relacionados.

| Título                 | Ubicación  |
|------------------------|--|
| Reporte de Actividades | Carpeta de trabajo, Subdirección de Riesgos Químicos, CENAPRED |
| Minuta de Trabajo      | Carpeta de trabajo, Subdirección de Riesgos Químicos, CENAPRED |

## Minuta de trabajo revisada por:

| Nombre.                       | Fecha de revisión | Observaciones. | Firma. |
|-------------------------------|-------------------|----------------|--------|
| Pas. Liliana Bernabé Espinosa | 31/03/2005        |                |        |
| M. L. Isabel Garrido          | 31/03/2005        |                |        |

## Minuta de trabajo aprobada por:

| Nombre.                   | Fecha de revisión. | Firma. |
|---------------------------|--------------------|--------|
| Ing. Enrique Bravo Medina | 01/04/2005         |        |
|                           |                    |        |

## Identificación.

|               |  |
|---------------|--|
| Documento     | Reporte de Actividades   |
| Identificador | FRA-01-052005v1.0  |
| Fecha         | Mayo 2005  |
| Versión       | 1.0  |
| Páginas       | 3  |
| Autora        | Sonia Alejandra Bustos Fuentes   |
| Objetivo      | Contar con una evidencia documental de las actividades y logros al cierre de un ciclo. |

## Nombre de la actividad.

Análisis del Sistema

## Problemática.

El Centro Nacional de Prevención de Desastres no cuenta con un sistema para realizar el control de la información que se maneja en la Subdirección de Riesgos Químicos, lo que implica un retraso importante en el procesamiento de la misma.

## Objetivo.

Realizar el análisis del sistema para el control de la información que se maneja en la Subdirección de Riesgos Químicos.

## Metas.

- 1.- Conocer el proceso actual
- 2.- Identificar la problemática y los problemas asociados
- 3.- Plantear alternativas de solución
- 4.- Elegir la opción más factible, conveniente y que otorgue mayores beneficios a la institución
- 5.- Definición de un esquema relaciona que cubra las necesidades para el manejo de los datos

## Estrategia.

Hablar con las personas involucradas en el proceso que busca automatizarse, con la finalidad de conocer la forma en que se realiza actualmente y detectar los puntos que pueden mejorarse y de que manera.

## Actividades Relevantes.

- 1.- Conversar con las personas encargadas
- 2.- Conocer la estructura de los datos
- 3.- Identificar y dar prioridad a las necesidades que deben cubrirse
- 4.- Generar alternativas de solución
- 5.- Realizar estudios de factibilidad
- 6.- Crear el esquema relacional de ambas bases de datos
- 7.- Lograr que las bases de datos sean robustas y seguras

## Logros Principales.

- 1.- Detección de la problemática
- 2.- Generación y elección de una alternativa viable
- 3.- Conversión del esquema actual de almacenamiento de datos a uno relacional (bases de datos)
- 4.- Creación de una estructura robusta y segura que permita un mejor manejo de los datos

## Status.

Cumplida satisfactoriamente



Documentos relacionados.

| Título                 | Ubicación  |
|------------------------|--|
| Reporte de Actividades | Carpeta de trabajo, Subdirección de Riesgos Químicos, CENAPRED |
| Minuta de Trabajo      | Carpeta de trabajo, Subdirección de Riesgos Químicos, CENAPRED |

Reporte revisado por

| Nombre.                       | Fecha de revisión | Observaciones. | Firma. |
|-------------------------------|-------------------|----------------|--------|
| Pas. Liliana Bernabé Espinosa | 20/05/2005        |                |        |
| M. I. Isabel Garrido          | 20/05/2005        |                |        |

Reporte aprobado por

| Nombre.                   | Fecha de revisión. | Firma. |
|---------------------------|--------------------|--------|
| Ing. Enrique Bravo Medina | 23/05/2005         |        |
|                           |                    |        |

## Identificación.

|               |  |
|---------------|--|
| Documento     | Reporte de Actividades   |
| Identificador | FRA-01-072005v1.0  |
| Fecha         | Julio 2005   |
| Versión       | 1.0  |
| Páginas       | 3  |
| Autora        | Sonia Alejandra Bustos Fuentes   |
| Objetivo      | Contar con una evidencia documental de las actividades y logros al cierre de un ciclo. |

## Nombre de la actividad.

Diseño del Sistema

## Problemática.

El Centro Nacional de Prevención de Desastres no cuenta con un sistema para realizar el control de la información que se maneja en la Subdirección de Riesgos Químicos, lo que implica un retraso importante en el procesamiento de la misma.

## Objetivo.

Realizar el diseño del sistema para el control de la información que se maneja en la Subdirección de Riesgos Químicos.

## Metas.

- 1.- Proporcionar las especificaciones técnicas que permitan el desarrollo del sistema
- 2.- Elección del hardware y software adecuado para la cobertura de las necesidades
- 3.- Diseñar una interfaz amigable y fácil de usar
- 4.- Definición detallada de las bases de datos
- 5.- Crear planes de seguridad y mantenimiento que permitan el buen funcionamiento del sistema

## Estrategia.

Definir los recursos necesarios para crear un sistema bajo el esquema de desarrollo evolutivo y enfocado a Internet, a través de la investigación y elección de los mejores elementos existentes en el mercado, con la finalidad de cubrir las necesidades de captura y manejo de datos en corto tiempo, así como permitir que en futuro se hagan modificaciones, todo esto considerando la calidad y el presupuesto.

## Actividades Relevantes.

- 1.- Diseñar la interfaz orientada a WEB
- 2.- Definir los tipos de datos de las bases con forme a lo que requieren los datos que contendrán
- 3.- Desarrollar los planes de seguridad y mantenimiento
- 4.- Investigar y elegir los elementos necesarios para la creación y utilización del sistema

## Logros Principales.

- 1.- Migrar a un esquema de datos relacional
- 2.- Utilizar interfaces amigables

## Status.

Cumplida satisfactoriamente

## Documentos relacionados.

| Título                 | Ubicación  |
|------------------------|--|
| Reporte de Actividades | Carpeta de trabajo, Subdirección de Riesgos Químicos, CENAPRED |
| Minuta de Trabajo      | Carpeta de trabajo, Subdirección de Riesgos Químicos, CENAPRED |

**REPORTE DE ACTIVIDADES****CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES**

Página 3 de 3

Reporte revisado por

| Nombre.                        | Fecha de revisión | Observaciones. | Firma. |
|--------------------------------|-------------------|----------------|--------|
| Pas. Lilibian Berrabé Espinosa | 01/07/2005        |                |        |
| M. I. Isabel Garrido           | 01/07/2005        |                |        |

Reporte aprobado por

| Nombre.                   | Fecha de revisión. | Firma. |
|---------------------------|--------------------|--------|
| Ing. Enrique Bravo Medina | 04/07/2005         |        |
|                           |                    |        |

## Identificación.

|               |  |
|---------------|--|
| Documento     | Reporte de Actividades   |
| Identificador | FRA-01-092005v1.0  |
| Fecha         | Septiembre 2005  |
| Versión       | 1.0  |
| Páginas       | 3  |
| Autora        | Sonia Alejandra Bustos Fuentes   |
| Objetivo      | Contar con una evidencia documental de las actividades y logros al cierre de un ciclo. |

## Nombre de la actividad.

Desarrollo del Sistema

## Problemática.

El Centro Nacional de Prevención de Desastres no cuenta con un sistema para realizar el control de la información que se maneja en la Subdirección de Riesgos Químicos, lo que implica un retraso importante en el procesamiento de la misma.

## Objetivo.

Realizar el desarrollo del sistema para el control de la información que se maneja en la Subdirección de Riesgos Químicos.

## Metas.

- 1.- Lograr una mejor organización de los datos
- 2.- Aumentar la productividad de la subdirección
- 3.- Hacer amigable el entorno de captura de datos
- 4.- Facilitar y agilizar la realización de consultas
- 5.- Apoyar la modernización del estado al llevar el sistema a la Web

## Estrategia.

Crear un sistema bajo el esquema de desarrollo evolutivo y enfocado a Internet, con la finalidad de cubrir las necesidades de captura y manejo de datos en corto tiempo, así como permitir que en futuro se hagan modificaciones.

Migrar el almacenamiento y el manejo de los datos a un esquema relacional.

## Actividades Relevantes.

- 1.- Desarrollar una aplicación que permita la captura, actualización y consulta futura de los datos
- 2.- Creación de esquemas y políticas que permitan la consulta de información a diferentes niveles de detalle dependiendo de un cierto perfil de usuario
- 3.- Crear un sistema que responda a necesidades explícitas e implícitas, tanto en el manejo de datos como en el control del sistema
- 4.- Definir políticas para determinar los tipos de usuarios y sus privilegios de acceso y utilización del sistema
- 5.- Crear un sistema que pueda ser modificado y actualizado de manera sencilla
- 6.- Creación de las dos bases de datos
- 7.- Migración de los datos

## Logros Principales.

- 1.- Migración de los datos a bases de datos relacionales
- 2.- Creación de interfaces amigables y con enfoque Web
- 3.- Desarrollo y aplicación de políticas de cooperación
- 4.- Modernización de la subdirección de Riesgos Químicos del CENAPRED

## Status.

Cumplida satisfactoriamente

Documentos relacionados.

| Título                 | Ubicación  |
|------------------------|--|
| Reporte de Actividades | Carpeta de trabajo, Subdirección de Riesgos Químicos, CENAPRED |
| Mínuta de Trabajo      | Carpeta de trabajo, Subdirección de Riesgos Químicos, CENAPRED |

Reporte revisado por

| Nombre.                       | Fecha de revisión | Observaciones. | Firma. |
|-------------------------------|-------------------|----------------|--------|
| Pas. Liliانا Bernabé Espinosa | 12/09/2005        |                |        |
| M. I. Isabel Garrido          | 12/09/2005        |                |        |

Reporte aprobado por

| Nombre.                   | Fecha de revisión. | Firma. |
|---------------------------|--------------------|--------|
| Ing. Enrique Bravo Medina | 14/09/2005         |        |
|                           |                    |        |

**APÉNDICE 3.**  
**MANUALES DE INSTALACIÓN**



*Apéndices*

---

Como parte de la experiencia adquirida al realizar el Sistema de Información Estadística CRQ, se presenta la instalación de los diversos programas que se necesitaron:

a) Servidor HTTP Apache Tomcat 2.0.54 en Windows

⇒ Descargar el Apache en su versión para Windows (<http://httpd.apache.org/download.cgi>), ya sea `apache_2.0.53-win32-x86-no_ssl.exe` o `apache_2.0.53-win32-x86-no_ssl.msi`.

⇒ Cuando se esté ejecutando el instalador y aparezca la pantalla de la figura 8, se deben poner los siguientes datos:

Network Domain: 127.0.0.1

Server Name: 127.0.0.1

Administrator's Email Address: su e-mail, aunque no es totalmente necesario.

For All Users, on Port 80, as a Service: seleccionamos esta opción.

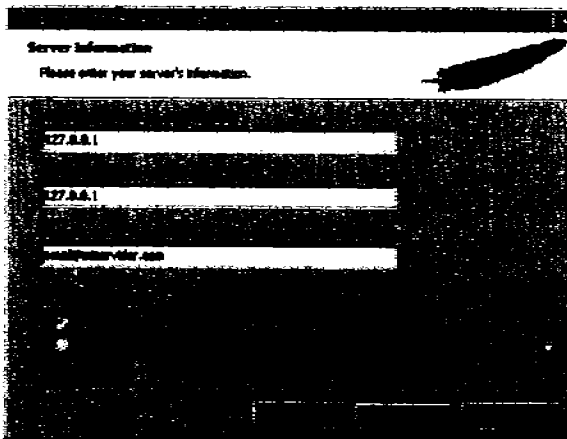


Figura 8. Pantalla de Instalación de Apache HTTP Server

b) **Manejador de Bases de Datos Relacionales PostgreSQL 8.0**

- ⇒ Descargar los archivos postgresql-8.0.2.zip y phpPgAdmin-3.5.3.zip de [www.postgresql.org](http://www.postgresql.org)
- ⇒ Seleccionar la opción de instalar como servicio (ver figura 9):

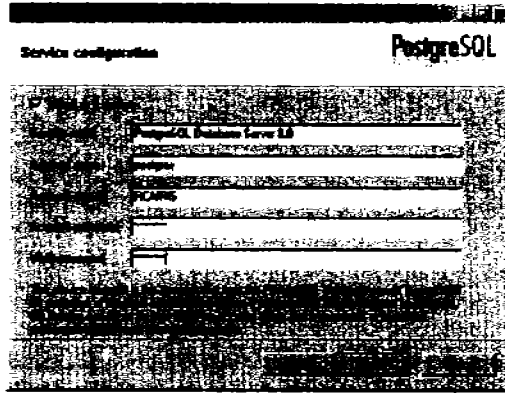


Figura 9. Configuración de Servicio de PostgreSQL

- ⇒ Definir los parámetros de configuración del super-usuario y a contraseña (ver figura 10):

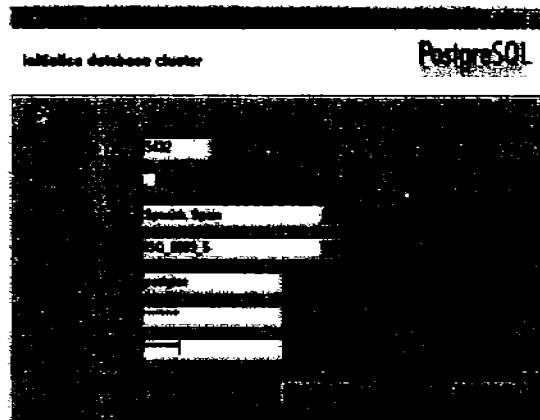


Figura 10. Definición de parámetros en PostgreSQL

Apéndices

---

- ⇒ Elegimos el nombre usado como lenguaje de Script para los procedimientos almacenados (PL/pgsql).
- ⇒ Seleccionamos los módulos opcionales (se puede dejar la configuración por defecto).

c) Lenguaje de Programación PHP 5.0.4

- ⇒ Descargar el PHP para Windows.
- ⇒ Una vez descargado todo el ZIP, crear una carpeta en el sitio donde se quiera instalar los archivos del servidor (PHP, PostgreSQL...) y dentro de esta, crear otra llamada PHP.
- ⇒ Extraer los archivos del ZIP dentro de esa carpeta PHP.
- ⇒ Copiar todos los archivos DLL localizados en la carpeta principal del servidor que se creó en los pasos anteriores al directorio System (en Windows 9x) o System32 (NT,2000,XP,2003) de la carpeta Windows.
- ⇒ Configurar el php.ini. Renombrar el archivo php.ini-dist como php.ini.
- ⇒ Editarlo con block de notas. La línea register\_globals = Off se cambiará por: register\_globals = On.
- ⇒ Indicar a PHP dónde se guardan las extensiones. Dentro del php.ini buscar extension\_dir e indicar la carpeta que contiene los archivos php\_xxx.dll, que por defecto es la carpeta ext dentro de PHP.
- ⇒ Activar las extensiones que sean necesarias, en la parte de Windows Extensions, donde se quitará el símbolo ; a las extensiones que querramos activar. **IMPORTANTE:** la librería php\_pgsql.dll es la que permite manejar las funciones relacionadas con PostgreSQL.
- ⇒ Para hacer pruebas con upload de archivos via HTTP, se debe indicar el directorio donde los archivos se almacenarán temporalmente. Para ello se busca upload\_tmp\_dir y se le da el valor de la carpeta designada para ello dentro del servidor que se instaló.
- ⇒ Para trabajar con sesiones, se debe especificar un directorio donde se guarden los archivos temporales. Se busca session.save\_path y se le da el valor de un directorio que exista.

d) Configuración del archivo httpd.conf de Apache

- ⇒ Buscar Dynamic Shared Object (DSO) Support que es donde se cargan los módulos. Ahí se carga el módulo de PHP para Apache, dando la dirección del archivo php5apache2.dll que lo contiene.

Apéndices

---

⇒ El directorio predeterminado para guardar las páginas que se creen es el `htdocs` de Apache, pero se puede cambiar fácilmente, al modificar `DocumentRoot`.

⇒ `DirectoryIndex` permite que se autoejecute el `index` predeterminado y no salga un mensaje de error, el ordenen que aparecen a continuación es el orden en que se revisarán al entrar al directorio.

*DirectoryIndex index.html index.htm index.php index.php3 index.php4 index.shtml  
index.html.var index.php5*

⇒ Agregar las líneas que aparecerán al final de la explicación, la primera indica las extensiones que serán interpretadas por el Apache, y la segunda sirve para que al entrar en una página `*.phps` se muestra el código PHP a color.

*AddType application/x-httpd-php .php .php3 .php4 .php5  
AddType application/x-httpd-php-source .phps*

⇒ Guardar el archivo `httpd.conf`

**APÉNDICE 4.**  
**POLÍTICAS ASOCIADAS**

Apéndices

---

Como parte importante para el apoyo a la modernización gubernamental, se requiere la implantación de políticas, referentes a las empresas como un todo, y orientadas a las conductas de los miembros de las mismas, buscando apoyar el mejor desempeño de las instituciones y prestar servicios con mayor calidad.

**a. Referentes al IFAI**

El IFAI ha implantado políticas para impulsar y procurar la transparencia de la información, mismas que deben tomarse en cuenta por parte de todas las empresas gubernamentales; son las siguientes:

- a. Brindar asesoría para presentar solicitudes de información ante dependencias y entidades del Poder Ejecutivo Federal.
- b. Brindar asesoría para conocer cuáles organismos de gobierno han establecido sus propios procedimientos de acceso a información.
- c. Responder las dudas y preguntas a través de los medios electrónicos.
- d. Ayudar a presentar un recurso de revisión ante el IFAI cuando una dependencia o entidad haya negado acceso a información gubernamental.
- e. Defender el derecho de acceso a la información, a través de la revisión y eventual modificación de las negativas de acceso de las dependencias y entidades.
- f. Brindar información actualizada y especializada sobre el acceso a la información en México y la protección a los datos personales.

**b. Referentes a la Conducta**

Son principios rectores de los deberes y conductas de los servicios públicos los siguientes:

Artículo 1. Actuar con estricto apego a la justicia y a la legalidad en las tareas encaminadas a facilitar el acceso a la información pública gubernamental.

Artículo 2. Asumir el compromiso con la verdad, para facilitar el acceso a la información pública gubernamental con imparcialidad, claridad, precisión, oportunidad y objetividad.

Apéndices

---

Artículo 3. Promover y facilitar el ejercicio del derecho al acceso a la información pública gubernamental en el ámbito de la Administración Pública Federal.

Artículo 4. Respetar los derechos humanos en el acceso a la información pública a disposición de la Administración Pública Federal.

Artículo 5. Garantizar la protección de datos personales, en la esfera íntima y privada de todas las personas.

Artículo 6. Mejorar la organización, clasificación y manejo de los documentos.

Artículo 7. Contribuir a la democratización de la sociedad mexicana y al fortalecimiento de la cultura de la transparencia, a través del derecho a la información pública gubernamental a disposición de la Administración Pública Federal.

Artículo 8. Alentar la pluralidad en las tareas encomendadas al instituto.

Artículo 9. Respetar las atribuciones de los funcionarios y organismos institucionales de intromisiones indebidas.

Artículo 10. Respetar a los superiores, a los pares y con particular atención, a los que ocupan puestos inferiores en la línea jerárquica.

Artículo 11. Desterrar cualquier forma de discriminación, intolerancia e intimidación.

Artículo 12. Usar en forma disciplinada honesta, eficiente, eficaz y ordenada los recursos públicos puestos a disposición del empleo, cargo o comisión.

Artículo 13. Favorecer la rendición de cuentas a los ciudadanos y la plena vigencia del Estado de Derecho.

Artículo 14. Actuar con autenticidad, congruencia y transparencia, anteponiendo el interés público a los intereses particulares.

Artículo 15. Aplicar la normatividad sin buscar un beneficio personal, familiar o para favorecer o perjudicar a terceros y sin buscar protagonismos o exhibiciones.