

# **Trabajo de Diploma**

**Para Optar por el Título de**

## **Ingeniero Informático**

**Título: Sistema de información de los productos  
químico y desechos peligrosos en el municipio Moa.**

**Autor: Juan Carlos Bientz Llorente**

**Tutores: MSc. Edgar Nuñez Torres**

**Ing. Miguel Ángel Barrera Fernández**

**Ing. Ernesto L. Pérez Remedios**

**Moa, Cuba**

**Julio, 2014**

**DECLARACION DE AUTORIA.**

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa y a la Delegación Territorial del CITMA del municipio Moa para que hagan uso de este trabajo según se estime conveniente.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes \_\_\_\_\_ del año 2014.

\_\_\_\_\_

Firma del autor

\_\_\_\_\_

Firma de los tutores

# *Pensamiento.*

*Pensar es el trabajo más difícil que existe. Quizá sea ésta la razón por la que haya pocas personas que lo practiquen.*

*Henry Ford.*

# *Agradecimiento.*

*Quiero agradecer a todas las personas que de una forma u otra me han servido de apoyo para el desarrollo de esta investigación y en especial:*

*A mi familia que estuvo conmigo en cada momento.*

*A mis tutores por su apoyo durante el desarrollo de este trabajo.*

*A todos los profesores que a lo largo de estos cinco años dieron lo mejor de si para conmigo.*

*A mis compañeros de clases que más que eso hoy son mis amigos.*

*A todos y a cada uno de ustedes*

*Mi eterno agradecimiento.*

# *Dedicatoria.*

*Dedico esta investigación de forma muy especial:*

*A mis padres que siempre han sido el pilar que sustenta mi vida.*

*A todo el resto de mi familia que aunque no están plasmada en este papel, están  
presente en mi corazón.*

*A mi amigo Guerrero por estar presente en cada minuto, a Jose por sus consejos, a  
Denis por su amistad incondicional a todos ustedes gracias.*

*A mi mujer y mi hijo por su amor, belleza, comprensión y ser lo más especial que  
busca todo hombre pero que yo ya encontré.*

## Resumen

El mundo actual gira y se sustenta sobre el constante flujo de información, las necesidades de acelerar este flujo impulsan a un mayor uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) dada las ventajas que estas proporcionan. La Delegación Territorial del CITMA del municipio Moa no está ajena de este proceso evolutivo de las ciencias informáticas. Un proceso tan importante como el de gestión de información de los productos químicos y desechos peligrosos de las entidades del territorio se maneja de forma deficiente de manera que no se garantiza la disponibilidad y fiabilidad de la información generada, lo que propicia la necesidad de una mayor informatización del actual sistema de gestión de información de productos químicos y desechos peligrosos en las entidades del municipio Moa. En la actual investigación se presenta una aplicación web que será capaz de lograr la disponibilidad y fiabilidad de información referente a los productos químicos, sustancias peligrosas y de los informes emitidos por las entidades. Para su elaboración se realizó un estudio sobre las aplicaciones web y las herramientas para la construcción de las mismas. En este documento se recoge el estudio realizado y se presenta la metodología de Ingeniería de Software Programación Extrema, que se siguió para el desarrollo del software que se propone como solución de la problemática encontrada.

## **Abstract**

The current world tour and is based on the constant flow of information, needs to accelerate this flow driving greater use of Information Technology and Communications (ICT) given the benefits they provide. The Territorial Delegation of CITMA Moa municipality is not immune to this evolutionary process of computer science. As important as the information management of chemicals and hazardous territory entities process is handled poorly formed so that there is no guarantee the availability and reliability of the information generated, which promotes the need for greater computerization of the current information management system of chemicals and hazardous waste in municipal entities Moa. A web application that will be able to achieve the availability and reliability of information for chemicals, hazardous substances and reports issued by the entities is presented in the present investigation. To prepare a study on the same web applications and tools for the construction of the same was made. In this paper the study is collected and the methodology of Extreme Programming Software Engineering, which was followed for software development is proposed as a solution to the problem found is presented.

# Índice de Contenido

INTRODUCCIÓN .....	1
Capítulo 1: Fundamentación Teórica .....	6
Introducción .....	6
1.1 Estado de Arte .....	6
1.1.1 Conceptos fundamentales .....	7
1.1.2 Análisis crítico de la ejecución del proceso en el municipio Moa .....	11
1.1.3 Sistemas automatizados vinculados con el campo de acción.....	13
1.3 Propuesta de solución .....	15
1.4 Aplicaciones Web. ....	15
1.5 Sistema de información .....	17
1.6 Herramientas y tecnologías utilizadas .....	18
1.6.1 Lenguaje de programación.....	18
1.6.2 Framework de desarrollo Web .....	19
1.6.3 Servidores para aplicaciones Web.....	20
1.6.4 Sistema Gestor de Base de Datos .....	21
1.6.5 Herramientas Case .....	23
1.6.6 Estilo Arquitectónico.....	23
1.7 Metodologías de desarrollo de software .....	25
1.7.1 Metodología XP.....	25
1.7.2 Prácticas en las que se fundamenta XP .....	26
1.7.3 Fases de la metodología XP .....	28
1.7.4 Justificación de la Metodología .....	29
Conclusiones Parciales .....	30
Capítulo 2: Planificación y Diseño .....	31
Introducción .....	31
2.1 Funcionalidades Generales .....	31
2.2 Lista de Requerimientos .....	32
2.3 Historias de Usuarios.....	34
2.4 Planificación de entregas.....	36
2.4.1 Estimación de esfuerzo por HU.....	37
2.5 Planificación de Iteraciones .....	37
2.6 Plan de duración de iteraciones.....	38
2.7 Diseño .....	39
2.7.1 Tarjetas Clases – Responsabilidades - Colaboración (CRC).....	39
Tabla 2.6 Tarjeta CRC de Gestionar Entidad .....	39
2.8 Modelo de Datos.....	40
Conclusiones Parciales .....	41
Capítulo 3: Desarrollo y Prueba .....	42
Introducción .....	42
3.1 Desarrollo de las iteraciones .....	42
3.1.1 Tareas de Ingeniería .....	42

3.4 Pruebas .....	46
3.4.1 Pruebas de Aceptación .....	47
Conclusiones Parciales .....	48
Capítulo 4: Estudio de Factibilidad .....	49
Introducción .....	49
4.1 Estudio de Factibilidad.....	49
4.1.1 Factibilidad Técnica .....	49
4.1.2 Factibilidad Económica .....	50
4.1.3 Efectos Económicos.....	51
4.1.4 Beneficios y Costos Intangibles en el proyecto.....	53
4.1.5 Ficha de costo.....	53
4.1.6 Factibilidad Operativa .....	56
Conclusiones Parciales .....	57
Conclusiones Generales .....	58
Recomendaciones.....	59
Referencias Bibliográficas.....	60
Bibliografías .....	63
Glosario de Términos .....	64
Anexos .....	XI
Anexos 1 Historia de Usuarios .....	XI
Anexos 2 Tarjetas CRC.....	XIX
Anexos 3 Tareas de Ingeniería .....	XXII
Anexo 4 Pruebas de Aceptación.....	XXXII

# Índice de Tablas y Figuras

Tabla 2.1: Personal relacionado con el sistema .....	31
Tabla 2.2 Lista de requerimiento del producto .....	32
Tabla 2.3 Historia de Usuario .....	35
Tabla 2.4 Estimación de esfuerzo por HU .....	37
Tabla 2.5 Iteraciones .....	38
Tabla 2.6 Tarjeta CRC de Gestionar Entidad .....	39
Fig. 2.1 Modelo de datos .....	41
Tabla 3.1 Distribución de tareas por cada historia de usuarios .....	42
Tabla 3.2 Historias de Usuarios incluidas en la primera iteración .....	44
Tabla 3.3 Historias de Usuarios incluidas en la segunda iteración .....	45
Tabla 3.4 Historias de Usuarios incluidas en la tercera iteración .....	45
Tabla 3.5 Tareas de Ingeniería .....	45
Tabla 3.6 Prueba de Aceptación para la HU: Gestionar Producto .....	47
Tabla 4.1: Descripción de Requerimientos .....	50
Tabla 4.2 Costos en moneda libremente convertible .....	53
Tabla 4.3 Costos en moneda nacional .....	54
Figura 4.1 Gráfica de solución sin el producto y solución con el producto .....	56
HU No.1 Gestionar Organismo .....	XI
HU No.7 Gestionar Usuarios .....	XII
HU No.8 Autenticar Usuario .....	XIII
HU No.10 Generar Informe de producto químico ocioso .....	XIV
HU No.11 Generar Informe de producto químico caducado .....	XV
HU No.12 Generar Informe de desechos peligrosos .....	XVI
HU No.15 Graficar productos químicos ociosos por entidades .....	XVII
Tarjeta CRC No.1 Gestionar Entidad .....	XIX
Tarjeta CRC No.2 Gestionar Organismo .....	XIX
Tarjeta CRC No.6 Gestionar Usuario .....	XIX
Tarjeta CRC No.7 Gestionar Producto .....	XX
Tarjeta CRC No.8 Gestionar Cuenca .....	XX
Tarjeta CRC No.9 Gestionar Envase .....	XXI
Tarea No.1 Insertar Organismo .....	XXII
Tarea No.2 Modificar Organismo .....	XXIII
Tarea No.3 Mostrar Organismo .....	XXIV
Tarea No.4 Eliminar Organismo .....	XXV
Tarea No.16 Insertar Producto .....	XXVI
Tarea No.17 Modificar Producto .....	XXVI
Tarea No.18 Mostrar Producto .....	XXVII
Tarea No.19 Eliminar Producto .....	XXVIII

Tarea No.21 Insertar Usuario.....	XXIX
Tarea No.22 Modificar Usuario. ....	XXIX
Tarea No.23 Mostrar Usuario.....	XXIX
Tarea No.24 Eliminar Usuario. ....	XXX
Tarea No.26 Autenticar Usuario.....	XXX
Tarea No.27 Graficar Productos Químicos Ociosos por Entidad. ....	XXXI
Prueba de Aceptación para la HU: Gestionar Cuenta de Usuario.....	XXXII
Prueba de Aceptación para la HU: Gestionar Organismos. ....	XXXIII
Prueba de Aceptación para la HU: Autenticar Usuario.....	XXXIV
Prueba de Aceptación para la HU: Generar Informe de producto químico ocioso...XXXV	
Prueba de Aceptación para la HU: Generar Informe de producto químico caducado. .....	XXXV
Prueba de Aceptación para la HU: Generar Informe de desechos peligrosos. ....	XXXVI



## INTRODUCCIÓN

Durante años, la actividad humana ha venido produciendo efectos y alteraciones en los sistemas naturales. El desarrollo industrial y tecnológico por una parte y el acelerado crecimiento demográfico, por la otra, además de aumentar los patrones insostenibles de producción y consumo, han introducido al medio ambiente una gran variedad de productos químicos sintéticos, peligrosos para los seres vivos, que la naturaleza no los degrada con la suficiente celeridad, ni el hombre los logra eliminar sin causar daños al entorno. Se une al incremento de la generación de residuos y emisiones, los altos consumos de energía no renovables, de agua, materias primas e insumos que provocan además cuantiosas pérdidas económicas.

La creciente actividad humana en los tres grandes sectores económicos ha producido un efecto cada vez más importante sobre el medio ambiente, los grandes avances de la ciencia y la tecnología han sido históricamente acompañados por fuertes afectaciones del medio ambiente. La generación de residuos ha crecido en forma espectacular, pero, además, la naturaleza de los mismos con una contribución mayor de sustancias de peligrosidad, ha aumentado progresivamente los niveles de riesgo asociados a su presencia en el medio. La causa principal, aunque no la única, de este aumento progresivo de la peligrosidad de los residuos es la intensificación y diversificación de la actividad industrial. La industria aparece asociada de manera muy destacada a la producción de ese grupo genérico de residuos catalogables como peligrosos cuya significación resulta cada vez más importante (Rodríguez, 1999).

En Moa la contaminación ambiental provoca un gran impacto, influyendo negativamente en los diferentes ecosistemas y la calidad de vida de la población, esta es generada por las empresas productoras de níquel que a través del proceso industrial utilizan numerosos productos químicos, emanando al medio ambiente gases, polvo y sustancias tóxicas, además de los desechos domésticos.



## Introducción

---

La situación de Moa se caracteriza por la generación anual de más de medio millón de toneladas de desechos peligrosos, una buena parte de los cuales no reciben un tratamiento adecuado. También hay existencias de productos químicos ociosos en las entidades, que requieren de aprovechamiento para evitar que al deteriorarse se conviertan en desechos peligrosos. Debido a los grandes volúmenes de estos productos químicos que se manejan en la industria y el control que se ejerce sobre los mismos, las empresas que los manejan tienen la obligación de contar con documentos que regulan y avalan el correcto empleo de estos (Inventario, Plan de manejo, Planes de reducción de desastres) y de brindar parte de su estado (Declaración jurada anual, Inventario de productos químicos ociosos y caducados, etc.) de manera sistemática al Sector Militar Municipal, a la Delegación Territorial Municipal del CITMA y al Centro de Gestión para la Reducción de Riesgos.

Un proceso tan importante como es el de la gestión de información de las entidades del municipio Moa involucradas en el manejo de estas sustancias, actualmente se maneja de forma manual. La información se receipta de dos maneras: de forma escrita y de forma oral según el peso de la misma y de a quién va dirigida. Por ejemplo, para actualizar el inventario de amoníaco, debido a que diariamente se hace uso de este producto, la información puede ser tramitada vía telefónica; sin embargo, para la Declaración Jurada Anual del uso de productos químicos y desechos peligrosos se exige que se entregue la misma atendiendo al modelo establecido y firmado por el director de la empresa o entidad. Esto se debe a que hay sustancias sobre las que se ejerce mayor control por el peligro que representan para la salud humana y el medio ambiente.

A raíz de varias características que se han determinado se espera agilizar la gestión de la información que se tributa desde las empresas y entidades que manejan productos químicos y que normalmente generan desechos peligrosos, garantizar la disponibilidad y fiabilidad de la información tributada y procesada respetando los modelos establecidos.



Esta situación problemática permite plantearse el siguiente **problema científico**:  
¿Cómo hacer más eficiente la gestión de información de los productos químicos y desechos peligrosos del municipio Moa?

Se plantea como **objeto de estudio**: Los sistemas de gestión de información. Este objeto de estudio nos delimita como **campo de acción**: La informatización del proceso de gestión de información para los productos químicos y desechos peligrosos.

Se plantea como **Objetivo General**:

Desarrollar un sistema de información que permita la gestión de la información de los productos químicos y desechos peligrosos, de manera que se favorezca la disponibilidad y fiabilidad de los mismos sobre la base de los modelos establecidos.

Para dar cumplimiento al objetivo general se traza el siguiente **sistema de tarea**:

1. Caracterizar los fundamentos teóricos relacionados con la gestión de información.
2. Definir las tecnologías, las herramientas y la metodología para la implementación de la herramienta informática.
3. Definir las funcionalidades de la aplicación informática.
4. Implementar las funcionalidades de aplicación informática.
5. Validar las funcionalidades de la aplicación informática.
6. Realizar la factibilidad y sostenibilidad del sistema desarrollado.
7. Crear el Manual de Usuario.

Se defiende la **Idea** de que con el desarrollo de un sistema de información para la gestión de información de los productos químicos y desechos peligrosos emitidos por las empresas que los manejan del municipio Moa, se favorecerá la disponibilidad y fiabilidad de los informes y propiciará un ahorro de tiempo para los especialistas involucrados en el proceso.



Los **métodos empíricos** utilizados son:

- **Entrevista:** para conocer en detalles cómo es el trabajo del especialista del Medio Ambiente en las empresas y entidades además para determinar los requerimientos que debe cumplir el sistema a desarrollar.
- **Análisis de documentos y materiales:** mediante esta se supo cuál es la funcionalidad de los mecanismos actuales del proceso de gestión de información de los productos químicos e informes en las entidades o empresas que lo manejan.

Los **métodos teóricos** utilizados son:

- **Analítico-Sintético:** Permitió integrar y descomponer el conocimiento, pues se hizo una breve investigación y estudio del sistema, determinando los aspectos esenciales y el arribo a conclusiones prácticas y teóricas y así identificar el problema concreto existente.
- **Histórico y lógico:** este método es usado para comprender el antecedente del objeto de estudio y obtener su esencia, así como la necesidad de su desarrollo en una forma superior.
- **Modelación:** Pues se crean abstracciones que explican la realidad, por ejemplo, todos los modelos y diagramas presentados.

El presente trabajo de diploma está estructurado en 4 capítulos:

**Capítulo 1: “Fundamentación Teórica”:** Este capítulo incluye un estado del arte del tema tratado, además se analizan los diferentes lenguajes, tecnologías y metodologías de desarrollo de software empleadas en el desarrollo de la aplicación propuesta.

**Capítulo 2: “Planeación y Diseño”:** Se hace uso de la metodología expuesta en el capítulo anterior para el desarrollo del proyecto, abordando en detalles cada una de sus fases.

**Capítulo 3: “Desarrollo y Pruebas”:** Este capítulo se presenta la implementación de las tarjetas de ingeniería así como las pruebas realizadas con sus resultados.



## Introducción

---

**Capítulo 4: “Estudio de Factibilidad”:** Se hace referencia a los beneficios tangibles e intangibles y se analizan los costos de desarrollo de la aplicación contra los beneficios para decidir si es factible o no la aplicación.

Para concluir se muestran las conclusiones a las que se arribaron, las recomendaciones propuestas, bibliografía empleada, glosario de término y anexos con la información necesaria sobre el trabajo.



## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

### Introducción

En este capítulo se realiza un proceso investigativo de los aspectos teóricos necesarios para la elaboración y concepción del Trabajo de Diploma. Se describen los principales conceptos asociados al problema y que son necesarios para un mejor entendimiento y darle solución al mismo. Se abordan conceptos fundamentales sobre el desarrollo de aplicaciones web, las características generales de los sistemas de bases de datos, de los lenguajes de programación web, se hace referencia a las herramientas a utilizar, también se analizan las diferentes metodologías existentes para el desarrollo de aplicaciones web y para su posterior selección.

### 1.1 Estado de Arte

El proceso de industrialización a nivel mundial ha producido un incremento alarmante en los volúmenes de desechos, siendo preocupante la falta de información en cuanto a qué se produce, quién los produce, qué cantidad y qué sucede con ellos. Aunado a esto, la toxicidad, complejidad y heterogeneidad química de estos desechos, así como los altos costos de tratamiento y disposición final, han ocasionado un impacto negativo al ambiente y a la salud del hombre, creando conciencia en el público a nivel mundial.

La invención de la máquina de vapor marcó una nueva etapa de la revolución técnica; pero además de los aspectos positivos en la producción, la utilización de la máquina de vapor trae consigo el surgimiento de un fenómeno ambiental que es la contaminación del aire y las consiguientes consecuencias en salud de las poblaciones aledañas a los centros de producción. Ej.: conjuntivitis, enfermedades respiratorias, contaminación de los ríos cercanos a los centros de producción; la deforestación de bosques por el uso intensivo de la leña con las consiguientes repercusiones en la salud de los habitantes como también en el medio ambiente. En el campo de las comunicaciones, la construcción de caminos y carreteras trajo consigo una serie de consecuencias en la cual se puede mencionar la destrucción



de flora y fauna de las distintas regiones y por consiguiente el deterioro del medio ambiente. [1]

## 1.1.1 Conceptos fundamentales

### **Productos Químicos y desechos peligrosos.**

Los desechos peligrosos son aquellos provenientes de cualquier actividad y en cualquier estado físico que, por la magnitud o modalidad de sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, explosivas, inflamables, biológicamente perniciosas, infecciosas, irritantes o cualquier otra, representen un peligro para la salud humana y el medio ambiente. Material o energía resultante de la ineficiencia de los procesos y actividades, que no tienen uso directo y es descartado permanentemente. Por “producto químico” se entiende toda sustancia, sola o en forma de mezcla o preparación, fabricada u obtenida de la naturaleza, excluidos los organismos vivos. Un **producto químico**, es un conjunto de compuestos químicos (aunque en ocasiones sea uno solo) destinado a cumplir una función. “**Producto químico ocioso**” es aquel producto químico que no se utiliza por motivos de diversa índole, pero que conserva las propiedades físicas y químicas que lo hacen apto para los usos a los cuales estaba destinado. “**Producto químico caducado**” es aquel producto químico que no se encuentra apto para el uso, como resultado de la pérdida de sus propiedades físicas y químicas. El término “**desechos peligrosos**” está referido a las sustancias, materiales u objetos generados por cualquier actividad, que por sus características físicas, biológicas o químicas pueden representar un peligro para el medio ambiente y la salud humana. [1]

**Principales propiedades y características que determinan la peligrosidad de los productos químicos y desechos peligrosos:** Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Inflamabilidad, Toxicidad, Persistencia, Volatilidad, Bioacumulación.



**Riesgo:** Probabilidad de que un producto químico o desecho peligroso provoque efectos adversos a la salud humana y el medio ambiente, como resultado de la forma y severidad de la exposición a los mismos.

**Gestión de riesgos:** Conjunto de acciones orientadas a disminuir los riesgos que representan los productos químicos y desechos peligrosos para la salud humana y el medio ambiente, en todas las fases que conforman su ciclo de vida.

**Plan de Manejo de Productos Químicos y Desechos Peligrosos:** Herramienta de trabajo en la que se documentan todas las estrategias y acciones que se pretenden desarrollar, en función de disminuir los riesgos asociados al manejo de productos químicos y desechos peligrosos en todas las etapas que conforman, su ciclo de vida. [2]

### Ámbito Internacional

Haciendo una valoración internacional sobre los grandes hitos medioambientales sucedidos en las últimas décadas, según la red de Comunicaciones sobre Desarrollo Sostenible, podemos observar que solo a partir del año 1980, se evidencia una real preocupación internacional, en torno a las consecuencias dadas por los desechos peligrosos en su gestión. Con la celebración de la Convención sobre la Contaminación Atmosférica Fronteriza de Largo Alcance y la implantación de la Estrategia Mundial para la Conservación del hábitat a partir de la segunda mitad del siglo XX, particularmente a finales de la segunda guerra mundial, se comenzó a tomar conciencia de la necesidad del control de la contaminación del ambiente. En la década de los años 80, el mundo muestra un trabajo conjunto real en atención a la necesaria gestión de los desechos peligrosos, evidenciado esto en el comienzo de reuniones entre países y adopción de eventos científicos y convenciones.

Los programas de gestión y control tienen como base fundamental, una legislación que define a los desechos peligrosos, los clasifica y provee criterios para la identificación de los mismos. La identificación de los desechos peligrosos es



importante en la legislación que se aplica bajo el principio de "el contaminador paga". Consecuentemente, la industria debe saber identificar los desechos peligrosos y cumplir con los requerimientos que la legislación estipula. Paralelamente a esto, los importantes avances alcanzados en relación con la identificación y comprensión de los problemas ambientales del planeta (cambio climático, la desertificación, la contaminación ambiental, etc.), propiciaron la incorporación de la problemática ambiental en la agenda de la comunidad internacional, surgiendo así los Convenios y Acuerdos internacionales que globalmente, se ocupan de la protección ambiental. [3]

### **Ámbito Nacional**

En Cuba la generación de desechos peligrosos sobrepasa las 100000 toneladas anuales, siendo las mayores cantidades las correspondientes a residuos de mezclas de hidrocarburos y aguas, que incluye los aceites usados y los residuos de ácidos y bases empleados en procesos productivos. Luego, el manejo adecuado de estos desechos constituye una prioridad de la gestión ambiental en el país. La Ley 81 de Medio Ambiente de 1997 establece con respecto a los desechos peligrosos y productos químicos, que será obligatorio someter a la consideración del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), a fin de que se efectúe el proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente, los nuevos proyectos de obras o actividades que se relacionan en la ley, entre las que se incluyen las instalaciones destinadas al manejo, transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición final de desechos peligrosos. Existe el Decreto-Ley N° 200/1999 de las contravenciones en materia de medio ambiente, donde aparecen tipificados estos tipos de sustancias y sus contravenciones. También, la resolución del CITMA, norma las regulaciones para el ejercicio de las funciones de autoridad nacional y punto de contacto del convenio de Basilea, sobre el control de movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación y otras disposiciones para la gestión ambientalmente racional de los desechos peligrosos. Debe señalarse que Cuba comienza a evaluar el impacto de las radiaciones ionizantes con la gestión de los desechos



radiactivos desde el año 1985, gestionando estos desechos y desarrollando herramientas que respondieran a las condiciones particulares del país. Con la experiencia adquirida por más de 25 años, se tienen los conocimientos necesarios para desarrollar y generalizar herramientas que permitirán la mejor gestión de estos desechos. Atendiendo a estas premisas y a la grave situación nacional en el tema, con el objetivo de establecer mecanismos nacionales que propiciaran la ejecución de los servicios ambientales vinculados a la gestión nacional de los productos químicos (ociosos y caducos) y los desechos peligrosos, la dirección del CITMA crea la Comisión Nacional de Desechos Peligrosos el 30 de Junio de 2008.

[4]

### **Ámbito territorial**

El municipio Moa, ubicado en la provincia Holguín, posee una estructura económica polarizada en la minería no ferrosa, pues se localizan importantes yacimientos de minerales lateríticos con altos contenidos de hierro, níquel, cobalto y otros minerales, en la que se ha desarrollado una poderosa industria niquelífera, iniciando un vertiginoso desarrollo económico y social convirtiendo al territorio en una importante ciudad industrial. El desarrollo industrial se inicia en Moa a partir de la década del 50 con la exploración de los yacimientos lateríticos de Moa por parte de la *Nicaró Níquel Co.* subsidiaria de la *Freeport Sulphur Co.* La principal afectación que presenta nuestro municipio es la degradación de los suelos, resultados de los años de explotación minera, de ahí que la rehabilitación de estas tierras sea fundamental, y aunque se avanza, es un proceso lento y a muy largo plazo. Otro de los problemas ambientales en los que se trabaja en la Estrategia Ambiental de Moa, es en la contaminación atmosférica producida por el vertimiento de residuales líquidos, polvos y gases al medio, y que se trata de mitigar a través de costosas inversiones que se realizan en las fábricas productoras de níquel, y que paulatinamente irán mostrando sus beneficios.

El vertimiento de productos químicos y desechos altamente peligrosos, es también una de las amenazas al medio ambiente, por lo que es prioridad en las visitas del



CITMA a empresas y organismos el control del Plan de Manejo para este tipo de residuales, con lo que se evita que combustibles, aceites y ácido de baterías, vayan a las cuencas hidrográficas. Los problemas medioambientales que se evidencian en Moa tienen que ver, en primer lugar, con la contaminación atmosférica y la emisión de gases nocivos y polvo a la atmósfera por el proceso minero metalúrgico. Se ha afectado la vegetación y la fauna, o sea, se han dañado gran número de especies vegetales, algunas endémicas, y la muerte o migración de animales. Teniendo en cuenta que las dos fábricas extractivas de níquel ayudan la economía del municipio y también a la del país, esto influye en el medio ambiente debido a los procesos industriales que llevan consigo degradación de los suelos por la minería, esparcimiento de los materiales expuestos al aire, desechos sólidos, efluente líquido producto de reacciones químicas, entre otras, que son necesariamente para extraer las riquezas naturales que el hombre convierte en beneficio.

### **1.1.2 Análisis crítico de la ejecución del proceso en el municipio Moa**

Debido a los grandes volúmenes de estos productos químicos que se manejan en la industria y el control que se ejerce sobre los mismos, las empresas que los manejan tienen la obligación de contar con documentos que regulan y avalan el correcto empleo de estos (Inventario, Plan de manejo, Planes de reducción de desastres) y de brindar parte de su estado (Declaración jurada anual, Inventario de productos químicos ociosos y caducados, etc.) de manera sistemática al Sector Militar Municipal, a la Delegación Territorial del CITMA y al Centro de Gestión para la Reducción de Riesgos.

El proceso de gestión de la información de las entidades del municipio Moa involucradas en el manejo de estas sustancias, actualmente se maneja de forma manual. La información se receipta de dos maneras: de forma escrita y de forma oral según el peso de la misma y de a quién va dirigida. Por ejemplo, para actualizar el inventario de amoníaco, debido a que diariamente se hace uso de este producto, la información puede ser tramitada vía telefónica; sin embargo, para la Declaración Jurada Anual del uso de productos químicos y desechos peligrosos



## CAPÍTULO 1: Fundamentación Teórica

---

se exige que se entregue la misma atendiendo al modelo establecido y firmado por el director de la empresa o entidad. Esto se debe a que hay sustancias sobre las que se ejerce mayor control por el peligro que representan para la salud humana y el medio ambiente.

La entidad que maneja los productos químicos debe reportar la cantidad de estos productos en inventario al Sector Militar del municipio diariamente y cada 6 meses a la Delegación Territorial del CITMA en Holguín y a la Oficina Municipal del CITMA. Este flujo de información se realiza de manera manual como se describe a continuación: se llenan los formularios establecidos (Inventario productos químicos ociosos y caducados y otros desechos peligrosos y la Declaración Jurada Anual) con la información correspondiente (nombre del producto, nombre de la entidad, especificaciones, para lo que se destina: reactivo, análisis o comercialización, etc.) y los mismos, firmados por el Director de la entidad o el Asesor Jurídico de la misma se entregan al especialista del Sector Militar y al Especialista en productos químicos y desechos peligrosos de la Delegación Territorial del CITMA, así como al especialista municipal del CITMA. La principal dificultad o inconveniente del proceso actual está dado porque el flujo de la información se dilata mucho en el tiempo y muchas veces se incumplen los cronogramas de entrega de estos artefactos que se generan. Los mismos se utilizan con varios fines, pero fundamentalmente para llevar el control de aquellas sustancias que por su naturaleza se consideran peligrosas (algunas más que otras) tanto para la salud de las personas como para el entorno. Para garantizar que se empleen de manera correcta sin perjuicio al medio ambiente, se elaboran los planes de manejo de productos químicos y desechos peligrosos y los planes de reducción de riesgos, para lo cual se chequean los inventarios para determinar los productos ociosos y los caducados con vista a darles un tratamiento y una disposición final a los mismos.



## 1.1.3 Sistemas automatizados vinculados con el campo de acción

### **Aplicación basada en SIG para la obtención del riesgo químico y las rutas de transporte de sustancias peligrosas**

Aplicación basada en SIG para la obtención del riesgo químico y las rutas de transporte de sustancias peligrosas. La posibilidad de ocurrencia de emergencias originadas por materiales peligrosos en el Valle de Aburrá está presente, dado que ésta región concentra el 90.4% de la industria y el 80% del PIB del Departamento de Antioquia. Más aún, en ésta región se incluye gran parte de la industria química, textilera y farmacéutica del país; situación que favorece la generación de accidentes por manejo y transporte de sustancias peligrosas. De un total de aproximadamente 600 empresas que involucran sustancias químicas dentro de sus procesos en Valle de Aburrá, se seleccionaron las 300 empresas más representativas de acuerdo a la peligrosidad y al volumen de materiales utilizados. Con base en los eventos ocurridos en el Valle de Aburrá, el Área Metropolitana diseñó y desarrolló un aplicativo en ArcObjects y MS .NET para ArcGIS que despliega mapas de riesgo químico y rutas de transporte de sustancias peligrosas. Esta aplicación permite la visualización del riesgo químico y la modelación de las consecuencias del mismo. [5]

### **Sistema Interactivo de Gestión e Información Interno (Sintergest).**

El sistema interactivo de gestión e información interno SINTERGEST, ha sido diseñado por especialistas del CITMA de la provincia de Sancti Spíritus y se convierte en uno de los primeros intentos de diseño totalmente cubano sobre plataforma programática Apache en intranets. Se convierte en una herramienta de consulta obligada y permite elevar ostensiblemente la eficacia y eficiencia de la gestión e información de directivos y usuarios de dicha red. El sistema le ofrece la posibilidad de contar con información actualizada sobre el país y la provincia, las prioridades diarias o semanales de la institución, las fechas relevantes nacionales e internacionales así como las más importantes de cada país, sistema de recursos humanos, la actividad económica, las relaciones internacionales, la capacitación,



los cuadros, los planes y objetivos de trabajo generales e individualizados, las actas, los documentos normativos, los convenios de trabajo, sección de entretenimiento con información de gran interés y un gran número significativo de aspectos. [6]

### **Software de Gestión de Reducción de Residuos Peligrosos (Logiciel Dechet).**

Dechet es una herramienta especializada en Gestión de Residuos Industriales, está dirigida especialmente a gestores de residuos peligrosos y grandes productores. Gestión de datos e información relativos a clientes, potenciales clientes y productores de residuos. La aplicación soportara la gestión de varias empresas o razones sociales desde las que factura de forma independiente la información asociada a una empresa. Dechet es una aplicación diseñada para soportar estructuras comparativas complejas, Dachet incorpora un patente generador de documentación capaz de crear toda la documentación necesaria para la recogida y recepción de residuos con tan solo unos clics. El generador de documentación automatiza todo el proceso de creación de documentos a partir de las hojas de ruta de recogida y/o envío de residuos. Una vez creada y guardada la ruta se podrá imprimir la siguiente documentación automáticamente: hoja de ruta o informe de la ruta, notificaciones de traslado de los residuos que aparecen en la ruta, actualización de los documentos de aceptación de los residuos que forman parte de la ruta, hojas de recogida y documentos de control y seguimiento etiquetas ADR y pictogramas de riesgo de los residuos que forman parte de la ruta. [7]

Los software antes mencionados tienen una amplia gama de aplicabilidad, sin embargo, estos no se adaptan a las necesidades que se requieren en la Delegación Territorial del CITMA, para resolver de forma objetiva y factible el problema existente a solucionar, actualmente no existe una aplicación informática que de alguna manera de solución rápida y efectiva a la gestión de información de los productos químicos y desechos peligrosos.



## 1.3 Propuesta de solución

Después de analizar la situación problemática con respecto a la gestión de la información de los productos químicos y desechos peligrosos, se determinó como propuesta de solución al problema existente, la realización de una aplicación web, que sea capaz de gestionar las actividades que intervienen en el proceso de gestión de la información de los productos químicos y desechos peligrosos, que se maneja actualmente de forma manual, de manera que se favorezca la disponibilidad y fiabilidad de los mismos sobre la base de los modelos establecidos.

## 1.4 Aplicaciones Web.

En la ingeniería de software se denomina **aplicación web** a aquellas aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. La facilidad de actualizar y mantener las aplicaciones web sin distribuir e instalar software en miles de estaciones de trabajo es otra razón de su creciente popularidad. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web (HTML, JavaScript, Java, etc.) en la que se confía la ejecución al navegador. Aunque existen muchas variaciones posibles, una aplicación web está normalmente estructurada como una aplicación de tres-capas. En su forma más común, el navegador web ofrece la primera capa, un motor capaz de usar alguna tecnología web dinámica constituye la capa intermedia. Por último, una base de datos constituye la tercera y última capa. El navegador web manda peticiones a la capa intermedia que ofrece servicios valiéndose de consultas y actualizaciones a la base de datos y a su vez proporciona una interfaz de usuario. [8]

### **Ventajas:**

**Compatibilidad multiplataforma:** Las aplicaciones web tienen un camino mucho más sencillo para la compatibilidad multiplataforma que las aplicaciones de software descargables. Varias tecnologías incluyendo Java, Flash, ASP y Ajax



## CAPÍTULO 1: Fundamentación Teórica

---

permiten un desarrollo efectivo de programas soportando todos los sistemas operativos principales.

**Actualización:** Las aplicaciones basadas en web están siempre actualizadas con el último lanzamiento sin requerir que el usuario tome acciones proactivas.

**Inmediatez de acceso:** Las aplicaciones basadas en web no necesitan ser descargadas, instaladas y configuradas. Se accede a la cuenta online y están listas para trabajar sin importar cuál es su configuración o su hardware.

**Menos requerimientos de memoria:** Las aplicaciones basadas en web tienen menos demandas de memoria RAM de parte del usuario final que los programas instalados localmente. Al residir y correr en los servidores del proveedor, esas aplicaciones basadas en web usan en muchos casos la memoria de las computadoras donde ellas corren, dejando más espacio para correr múltiples aplicaciones sin incurrir en frustrantes deterioros en el rendimiento.

**Menos Bugs:** Las aplicaciones basadas en web deberían ser menos propensas a colgarse y crear problemas técnicos debido a software o conflictos de hardware con otras aplicaciones existentes, protocolos o software personal interno. Con aplicaciones basadas en web, todos utilizan la misma versión, y todos los bugs pueden ser corregidos tan pronto como son descubiertos.

**Precio:** Las aplicaciones basadas en web no requieren la infraestructura de distribución, soporte técnico y marketing requerido por el software descargable tradicional. Esto permite que las aplicaciones online cuesten una fracción de sus contrapartes descargables y no totalmente gratuitas, mientras que ofrecen componentes adicionales y servicios Premium como una opción.

**Los datos también van online:** El hecho de que el manejo de los datos sea realizado de forma remota libra al usuario de la responsabilidad en la protección de los mismos, y al mismo tiempo logra que los recursos sean accesibles en cualquier momento.



**Múltiples usuarios concurrentes:** Las aplicaciones basadas en web pueden ser utilizadas por múltiples usuarios al mismo tiempo. Múltiples usuarios pueden ver e incluso editar el mismo documento de manera conjunta.

**Desarrollar aplicaciones en el lenguaje que usted quiera:** Una vez que las aplicaciones han sido separadas de computadoras locales y sistemas operativos específicos, pueden también ser escritas en prácticamente cualquier lenguaje de programación. [9]

- Son de desarrollo poco costoso, sencillo y rápido.
- Presenta fácil acceso sin necesidad de distribución y con pocos requerimientos técnicos.
- Datos centralizados de fácil integración y de múltiples fuentes.

### 1.5 Sistema de información

De una manera intuitiva podemos entender que un Sistema de Información está constituido por un conjunto de procesos que aseguran la generación, adquisición y distribución a cada parte interesada de la información generada en las entidades sociales. Estos sistemas son utilizados para recopilar, almacenar, procesar y recuperar información. Un sistema integrado usuario–máquina, el cual implica que algunas tareas son mejor realizadas por el hombre, mientras que otras son muy bien hechas por la máquina, para prever información que apoye las operaciones, la administración y las funciones de toma de decisiones en una empresa. El sistema utiliza equipos de computación y software, procedimientos, manuales, modelos para el análisis la planeación el control y la toma de decisiones y además una base de datos. En el mundo empresarial un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. [10]



## 1.6 Herramientas y tecnologías utilizadas

Hoy en día, llevar a cabo el desarrollo de un buen software depende de un gran número de actividades y etapas donde elegir la herramienta adecuada para el equipo influye directamente en el futuro éxito del producto.

### 1.6.1 Lenguaje de programación

Un lenguaje de programación es un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones. Es utilizado para controlar el comportamiento físico y lógico de una máquina.

#### 1.6.1.1 Lenguaje de programación PHP

Es el lenguaje líder del mundo *Open Source* y uno de los más potentes, estables y seguros. Ofrece un gran número de herramientas y funciones que hasta el programador menos experimentado no tendrá problemas en comprender. Es software libre, lo que implica menores costes y servidores más baratos que otras alternativas, a la vez que el tiempo entre el hallazgo de un fallo y su resolución es más corto. Es muy rápido y su sintaxis está inspirada en C. Su librería estándar es realmente amplia, lo que permite reducir los llamados “costes ocultos”, uno de los principales defectos de ASP. PHP se puede considerar multiplataforma, funciona en toda máquina que sea capaz de compilar su código, entre ellas diversos sistemas operativos para PC y diversos Unix. El código escrito en PHP en cualquier plataforma funciona exactamente igual en cualquier otra. El acceso a las bases de datos de PHP es muy heterogéneo, pues dispone de un juego de funciones distinto por cada gestor. [11]

#### Ventajas

- Es un lenguaje multiplataforma.
- Tiene manejo de excepciones (desde PHP5).
- Biblioteca nativa de funciones.



- Permite técnicas de programación orientada a objetos.
- Amplia documentación en su página oficial.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL.
- Es libre por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.

### 1.6.2 Framework de desarrollo Web

Un framework se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que se le puede añadir las últimas piezas para construir una aplicación concreta. Entre los objetivos principales de un framework se encuentran acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente y promover buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones. El propósito de un framework es ayudar y facilitar el proceso de desarrollo de aplicaciones. Debe permitir desarrollar la aplicación rápido y fácilmente y debe resultar en una aplicación superior finalizada. [12]

#### 1.6.2.1 Yii Framework

**Yii.** Es un framework código abierto de programación utilizado para desarrollar todo tipo de aplicaciones web. Yii es un framework PHP basado en componentes de alta performance para desarrollar aplicaciones web de gran escala. El mismo permite la máxima reutilización en la programación web y puede acelerar el proceso de desarrollo. Permite crear aplicaciones web en lenguaje PHP de forma rápida y segura, evitando tener que programar los elementos básicos de una aplicación web. Con sólo una orden de línea de comandos habrás creado todo el esqueleto de la aplicación. En su interior podrás encontrar módulos tan útiles como el de identificación de usuarios o formularios de contactos. [13]

Yii sobresale frente a frameworks PHP en su eficiencia, su gran cantidad de características y su clara documentación. **Yii** permite generar vistas, formularios, módulos, controladores y modelos fácilmente. Además de generar CRUD en Yii



con un par de clics, lo cual agiliza la creación de aplicaciones. Este framework es capaz de crear automáticamente las clases PHP del proyecto a partir de los datos almacenados en base de datos.

### Características de Yii:

- Usa el patrón de Arquitectura de Software MVC (Modelo Vista Controlador) que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.
- Provee un nivel de abstracción hacia la base de datos.
- Incluye soporte para autenticación de usuarios basado en el modelo control de acceso basado en roles.
- Manejo de errores.
- Manejo de seguridad
- Generador de código automático.
- Generación automática de código para el esqueleto de la aplicación, aplicaciones CRUD.

Cuidadosamente diseñado para trabajar bien con código de terceros. [14]

### 1.6.3 Servidores para aplicaciones Web

Un servidor web es un programa que se ejecuta continuamente en una computadora manteniéndose a la espera de peticiones de ejecución que le hará un cliente o un usuario de Internet. El servidor web se encarga de contestar a estas peticiones de una forma adecuada entregando como resultado una página web o información de todo tipo de acuerdo a los comandos solicitados. Un servidor Web se encarga de mantenerse a la espera de peticiones HTTP llevada a cabo por un cliente HTTP que solemos conocer como navegador. El navegador realiza una petición al servidor y este le responde con el contenido que el cliente solicita. Entre los servidores web más utilizados se encuentran *Microsoft Internet Information Server*, *Microsoft Personal Web Server*, *Apache HTTP Server*, *Netscape Enterprise Server* y *Sun ONE Web Server*. [15]



### 1.6.3.1 Apache (versión 2.2.2)

Apache es un software (libre) servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP y la noción de sitio virtual. El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (HTTP) de la *Apache Software Foundation*. 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. Apache tiene amplia aceptación en la red, 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*). [16]

#### Principales características:

- Multiplataforma
- Gestión avanzada de indexación y alias de directorios
- Sistema de notificación de errores *HTTP* altamente configurable
- Soporte para *HTTP*
- Configuración simple y potente a través de ficheros
- Soporte avanzado de programas *CGI* (*Common Gateway Interface*)
- Soporte para autenticación *HTTP*
- Servidor *proxy* integrado

### 1.6.4 Sistema Gestor de Base de Datos

Los sistemas de gestión de base de datos son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. En los textos que tratan este tema, o temas relacionados, se mencionan los términos SGBD y DBMS, siendo ambos equivalentes, y acrónimos, respectivamente, de Sistema Gestor de Bases de Datos y *DataBase Management System*. Actualmente existen muchos



sistemas gestores de bases de datos, entre ellos, están: MySQL, PostgreSQL y Microsoft SQL Server. [17]

### 1.6.4.1 MySQL 5.0

Es la base de datos *open source* más popular, esta se encuentra entre las mejores del mundo. Su continuo desarrollo y su creciente popularidad están haciendo de MySQL un competidor cada vez más directo de gigantes en la materia de las bases de datos como Oracle. MySQL es un sistema de administración de bases de datos (*Database Management System, DBMS*) para bases de datos relacionales. Es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario. El modelo relacional se caracteriza a muy grandes rasgos por disponer que toda la información debe estar contenida en tablas, y las relaciones entre datos deben ser representadas explícitamente en esos mismos datos. Es un software de código abierto esto quiere decir que es accesible para cualquiera, para usarlo o modificarlo.

MySQL cuenta con muchas **ventajas**, entre las que se encuentran las siguientes:

- Alto rendimiento
- Bajo coste
- Facilidad de configuración y aprendizaje
- Portabilidad

Requisitos de hardware MySQL usa menos recursos del hardware. Para instalar MySQL, se necesita 32 RAM de Mb y casi cerca de 60Mb de espacio en disco duro. MySQL no requiere los recursos del CPU adicionales. [18]

Teniendo en cuenta el conocimiento que se ha adquirido durante el estudio de los sistemas gestores y por petición del cliente se seleccionó MySQL 5.0 como sistema gestor de base de datos, por su rapidez cuando se trabaja con una base de datos pequeña o mediana, además de estar totalmente integrado con los entornos de desarrollo seleccionados y el lenguaje de programación escogido.



## 1.6.5 Herramientas Case

### 1.6.5.1 Embarcadero ER/Studio (versión 8.0)

Es una herramienta líder para el modelado de datos y el mantenimiento de bases de datos transaccionales, su diseño multinivel permite controlar, documentar y desplegar rápidamente cambios en el diseño en las principales plataformas de bases de datos, da soporte para completo para el ciclo de vida de la base de datos y ayuda a las organizaciones en la toma de decisiones.

#### **Ventajas:**

- Si se está comenzando un nuevo diseño o está manteniendo una base de datos existente, ER/Studio se combina con las características para ayudarle a conseguir el trabajo hecho con eficacia.
- La creación de diagramas es clara y rápida.

Tiene la posibilidad de realizar diagramas con desempeño rápido. [19]

### 1.6.5.2 PhpDesigner

Es un completo entorno de desarrollo y programación especialmente diseñado para los gurús de PHP, aunque también permite trabajar con comodidad en otros lenguajes de programación como HTML, XHTML, CSS y SQL. Ofrece toda una serie de asistentes y diálogos integrados que facilitan en todo momento las tareas, además de acceso directo a librerías de código o scripts de uso habitual, utilidades diversas y toda suerte de herramientas, todo ello en una interfaz de diseño sencillo y elegante que se puede personalizar con nada menos que dieciocho temas distintos. Cuenta con cliente de FTP y navegador de ficheros integrado, utilidades de corrección y autocompletado, búsqueda integrada en *google* y soporte para proyectos, además de usar un práctico esquema de color para la sintaxis del código fuente que facilita enormemente la programación. PhpDesigner soporta: PHP, HTML, XHTML, CSS, Java, Perl, JavaScript, VB, C# y SQL. [20]

## 1.6.6 Estilo Arquitectónico

Los patrones arquitectónicos, o patrones de arquitectura, son patrones de diseño de software que ofrecen soluciones a problemas de arquitectura de software en



ingeniería de software. Dan una descripción de los elementos y el tipo de relación que tienen junto con un conjunto de restricciones sobre cómo pueden ser usados. Un patrón arquitectónico expresa un esquema de organización estructural esencial para un sistema de software, que consta de subsistemas, sus responsabilidades e interrelaciones. En comparación con los patrones de diseño, los patrones arquitectónicos tienen una escalera más grande. Uno de los aspectos más importantes de los patrones arquitectónicos es que encarnan diferentes atributos de calidad. Por ejemplo, algunos patrones representan soluciones a problemas de rendimiento y otros pueden ser utilizados con éxito en sistemas de alta disponibilidad.

### 1.6.6.1 Arquitectura del framework Yii

Antes de comenzar a implementar las funcionalidades, es imprescindible entender que la arquitectura del sistema coincide con la arquitectura de Yii, de ahí la importancia de este epígrafe.

El framework Yii, está basado en un patrón clásico del diseño web conocido como arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), que a su vez, está formado por tres niveles:

- El Modelo: representa la información con la que trabaja la aplicación, es decir, su lógica de negocio.
- La Vista: transforma el modelo en una página web que permite al usuario interactuar con ella.
- El Controlador: se encarga de procesar las interacciones del usuario y realiza los cambios apropiados en el modelo o en la vista.

La arquitectura MVC separa la lógica de negocio (el modelo) y la presentación (la vista), para darle estructura a la implementación y logrando simplificar el mantenimiento de las aplicaciones. En ella, el controlador se encarga de aislar al modelo y a la vista de los detalles del protocolo utilizado para las peticiones (HTTP, consola de comandos, email, etc.). Por otra parte, el modelo se encarga de la abstracción de la lógica relacionada con los datos, haciendo que la vista y las acciones sean independientes de, por ejemplo, el tipo de gestor de bases de datos utilizado por la aplicación (Potencier y Zaninotto, 2008). **[21]**



## 1.7 Metodologías de desarrollo de software

Actualmente para desarrollar un proyecto con éxito, debe estar regido por metodología de desarrollo, la cual puede seguir uno o varios modelos de ciclo de vida, o sea, el ciclo de vida indica qué es lo que hay que obtener a lo largo del desarrollo del proyecto. Una metodología de desarrollo de software es un conjunto de técnicas, herramientas, procedimientos y soporte documental que permite a los desarrolladores definir los elementos necesarios para la construcción de un nuevo producto de software. Es la que durante el proceso de desarrollo del software define “quién está haciendo qué, cuándo y cómo para alcanzar un determinado objetivo.” Mediante la metodología de desarrollo de software se van indicando paso a paso todas las actividades a realizar para lograr el producto informático deseado, indicando además qué personas deben participar en el desarrollo de las actividades y qué papel deben de tener. Además detallan la información que se debe producir como resultado de una actividad y la información necesaria para comenzarla. [22]

### Las metodologías ágiles se basan en los siguientes principios:

- Realizar entregas cortas en el tiempo y continuas.
- Dar la bienvenida a los cambios.
- Entregas periódicas y frecuentes que funcionen.
- La comunicación directa es el método más eficiente y efectivo para comunicar información.
- La medida principal de progreso es el software que funciona.
- Buen diseño y calidad técnica.
- La simplicidad es algo básico.

#### 1.7.1 Metodología XP

Es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad



en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. [23]

### 1.7.2 Prácticas en las que se fundamenta XP

#### Planificación incremental

La programación extrema asume que la planificación nunca será perfecta, y que variará en función de cómo varíen las necesidades del negocio. Por tanto, el valor real reside en obtener rápidamente un plan inicial, y contar con mecanismos de retroalimentación que permitan conocer con precisión dónde se está. Como es lógico, la planificación es iterativa: un representante del negocio decide al inicio de cada iteración qué características concretas se van a implementar. El objetivo de XP es generar versiones de la aplicación tan pequeñas como sea posible, pero que proporcionen un valor adicional claro, desde el punto de vista del negocio. A estas versiones se les denomina *releases*. Un *release* cuenta con un cierto número de historias. La historia es la unidad de funcionalidad en un proyecto XP, y corresponde a la mínima funcionalidad posible que tiene valor desde el punto de vista del negocio. Durante cada iteración se cierran varias historias, lo que hace que toda iteración añada un valor tangible para el cliente.

#### Testing

La ejecución automatizada de *tests* es un elemento clave de la metodología XP. Existen tanto *tests* internos (o *tests* de unidad), para garantizar que el mismo es correcto, como *tests* de aceptación, para garantizar que el código hace lo que debe hacer. El cliente es el responsable de definir los *tests* de aceptación, no necesariamente de implementarlos. Él es la persona mejor calificada para decidir cuál es la funcionalidad más valiosa.



## **Diseño simple**

Una práctica fundamental de la programación extrema es utilizar diseños tan simples como sea posible. El principio es "utilizar el diseño más sencillo que consiga que todo funcione". La metodología XP nos pide, que no se viva bajo la ilusión de que un diseño puede resolver todas o gran parte de las situaciones futuras.

## **Propiedad colectiva del código**

XP aboga por la propiedad colectiva del código. En otras palabras, todo el mundo tiene autoridad para hacer cambios a cualquier código, y es responsable de ellos. Esto permite no tener que estar esperando a otros cuando todo lo que hace falta es algún pequeño cambio.

## **Integración continua.**

En muchos casos la integración de código produce efectos laterales imprevistos, y en ocasiones esta puede llegar a ser realmente traumática, cuando dejan de funcionar cosas por motivos desconocidos. La programación extrema hace que la integración sea permanente, con lo que todos los problemas se manifiestan de forma inmediata.

## **Clientes en el equipo**

Algunos de los problemas más graves en el desarrollo son los que se originan cuando el equipo toma decisiones de negocio críticas. Esto no debería ocurrir, pero en el momento cumbre, con frecuencia no se obtiene retroalimentación del cliente con la fluidez necesaria.

## **Entregas pequeñas**

Siguiendo la política de la metodología XP, de dar el máximo valor posible en cada momento, se intenta liberar nuevas versiones de las aplicaciones con frecuencia.



Estas deben ser tan pequeñas como sea posible, aunque deben añadir suficiente valor, para que resulten meritorias para el cliente.

## 1.7.3 Fases de la metodología XP

Hay diversas prácticas inherentes a la Programación Extrema, en cada uno de los ciclos de desarrollo del proyecto.

### Fase I: Planificación

- Se escriben historias de usuario, cuya idea principal es describir un caso de uso en dos o tres líneas con terminología del cliente, de tal manera que se creen *test* de aceptación para historias de usuarios y permita hacer una estimación de tiempo de desarrollo del mismo.
- Se crea un plan de lanzamiento, que debe servir para crear un calendario que todos puedan cumplir y en cuyo desarrollo hayan participado todas las personas involucradas en el proyecto. Se usa como base las historias de usuario, participando el cliente en la elección de las que se desarrollarán, y según las estimaciones de tiempo de los mismos se crearán las iteraciones del proyecto.
- El desarrollo se divide en iteraciones, cada una de las cuales comienzan con un plan de iteración, para el que se eligen las historias de usuario a desarrollar y las tareas de desarrollo.
- Se cambia el proceso cuanto sea necesario, para adaptarlo al proyecto.

### Fase II: Diseño

- Se eligen los diseños funcionales más simples.
- Se elige una metáfora del sistema para que el nombrado de clases, siga una misma línea, facilitando la reutilización y la comprensión del código.
- Se escriben tarjetas de clase-responsabilidades-colaboración (CRC) para cada objeto, que permitan abstraerse al pensamiento estructurado y que el equipo de desarrollo completo participe en el diseño.

### Fase III: Codificación

- El cliente está siempre disponible, de ser posible, cara a cara. La idea es usar el tiempo del cliente para estas tareas en lugar de crear una detallada



especificación de requisitos, y evitar la entrega de un producto insuficiente, que le hará perder tiempo.

- El código se ajustará a unos estándares de codificación, asegurando la consistencia y facilitando la comprensión y refactorización del código.
- Las pruebas unitarias se codifican antes que el código en sí, haciendo que la codificación de este último sea más rápida, y que cuando se afronte la misma se tenga más claro, qué objetivos tiene que cumplir lo que se va a codificar.
- La programación del código se realiza en parejas, para aumentar la calidad del mismo.
- Se integra código y se lanza dicha integración de manera frecuente, evitando divergencias en el desarrollo y permitiendo que todo el mundo trabaje con la última versión del desarrollo. De esta manera, se evitará pasar grandes períodos de tiempo integrando el código al final del desarrollo, ya que las incompatibilidades serán detectadas enseguida.
- Se usa la propiedad colectiva del código, lo que se traduce en que cualquier programador puede cambiar cualquier parte del código.
- Se deja la optimización para el final.

### Fase IV: Pruebas

- Todo el código debe tener pruebas unitarias, y debe pasarlas antes de ser lanzado.
- Cuando se encuentra un error de codificación o bug, se desarrollan pruebas para evitar volver a caer en el mismo.
- Se realizan pruebas de aceptación frecuentemente, publicando los resultados de las mismas. Cuando se pasa la prueba de aceptación, se considera que la correspondiente historia de usuario se ha completado. **[24]**

### 1.7.4 Justificación de la Metodología

XP es una metodología que demanda menos control, se rige por pocos principios y está diseñada para adaptarse a los cambios. El equipo de desarrollo es pequeño



e incluye al cliente. Genera pocos artefactos, no requiere de un contrato y hace poco énfasis en la arquitectura del software.

Como resultado de los planteamientos mencionados en el párrafos anteriores y teniendo en cuenta que XP se adapta mejor a las condiciones de trabajo y necesidades de proyectos pequeños, carentes de recursos y con pocos desarrolladores, corto plazo para la entrega del producto final, requisitos inestables y cambiantes y que requieren la integración de varias herramientas, se decide optar por la aplicación de la metodología XP. Actualmente es la metodología ágil más extendida y documentada. Se realizan pruebas constantemente del sistema.

### **Conclusiones Parciales**

En este capítulo se hace referencia a los sistemas existentes relacionados a la gestión de información de los productos químicos y desechos peligrosos, las tecnologías utilizadas para el desarrollo de aplicaciones web y se exponen los conceptos necesarios para el entendimiento del software. Se toman decisiones importantes, luego de un estudio de las distintas herramientas para el desarrollo de software tales como la elección de los lenguajes de programación y metodologías utilizadas, el Apache como servidor web ya que es de código abierto, PHP como lenguaje de programación del lado del servidor ya que se tiene acceso al código fuente, ofrece soporte para conectarse con una gran variedad de base de datos como MySQL, PostgreSQL entre otras y es un lenguaje de programación orientado a objeto; decidiéndose también optar por la aplicación de la metodología XP.



## Capítulo 2: Planificación y Diseño

### Introducción

En este capítulo, se establece la fase de planificación y diseño, se especifican las necesidades del cliente, las funcionalidades que serán objeto de automatización mediante el empleo de las historias de usuarios (HU), se realiza una estimación del esfuerzo necesario para las mismas y se establece un plan de iteraciones necesarias sobre el sistema, para su posterior culminación.

### 2.1 Funcionalidades Generales

La gestión de la información de los productos químicos y desechos peligrosos se realiza de dos formas manual u oral, lo que hace el proceso sea más engorroso y lento para el especialista del CITMA, por lo que conlleva a que se produzcan errores en el momento de manipular la información de los mismos, esto trae como consecuencia en ocasiones la pérdida de información o deterioro de la misma. De la descripción antes expuesta, se identifican como requisitos generales del sistema: el control y análisis los productos químicos y desechos peligrosos. Consiste en darle seguimiento a los productos químicos y desechos peligrosos que se encuentran en las entidades y empresas del municipio a través de la generación de informes y gráficas.

**Tabla 2.1: Personal relacionado con el sistema**

Personal Relacionado con el sistema	Justificación
Especialista del Medio Ambiente de cada entidad	Es la persona que se encarga de confeccionar los reportes e informes relacionados con los productos químicos y desechos peligrosos, es un usuario del sistema y debe tener acceso a la información publicada en el mismo.
Director de la entidad	Esta persona puede supervisar la información disponible en el sistema y visualizarla.



Especialista de la Delegación Territorial del CITMA	Es la persona que se encarga de supervisar los reportes e informes relacionados con los productos químicos y desechos peligrosos de todas las empresas. Tendrá acceso al sistema para poder visualizar la información que este desee.
Administrador	Es la persona que se encarga de administrar el sistema.

### 2.2 Lista de Requerimientos

La lista de requerimiento del producto es el primer artefacto generado en la etapa de captura de requisitos. Cuando un proyecto comienza es muy difícil tener claro todos los requerimientos sobre el producto, debido a eso la metodología XP nos brinda la posibilidad de que esta lista pueda crecer y modificarse a medida que se obtienen más conocimientos acerca del producto y del cliente, con la restricción de que sólo puede cambiarse entre iteraciones. A continuación, se enumeran las funcionalidades que el sistema debe ser capaz de cumplir.

#### Funcionalidades del sistema

**Tabla 2.2 Lista de requerimiento del producto**

Número	Descripción de los requerimientos	Prioridad
1	Insertar Organismo	Alta
2	Modificar Organismo	Media
3	Mostrar Organismo	Media
4	Eliminar Organismo	Baja
5	Buscar Organismo	Alta
6	Insertar Entidad	Alta
7	Modificar Entidad	Media
8	Mostrar Entidad	Media
9	Eliminar Entidad	Baja
10	Buscar Entidad	Alta
11	Insertar Provincia	Alta
12	Modificar Provincia	Media



## CAPÍTULO 2: Planificación y Diseño

---

13	Mostrar Provincia	Media
14	Eliminar Provincia	Baja
15	Buscar Provincia	Alta
16	Insertar Municipio	Alta
17	Modificar Municipio	Media
18	Mostrar Municipio	Media
19	Eliminar Municipio	Baja
20	Insertar Envase	Alta
21	Modificar Envase	Media
22	Mostrar Envase	Media
23	Eliminar Envase	Baja
24	Buscar Envase	Alta
25	Insertar Cuenca	Alta
26	Modificar Cuenca	Media
27	Mostrar Cuenca	Media
28	Eliminar Cuenca	Baja
29	Buscar Cuenca	Alta
30	Insertar Usuarios	Alta
31	Modificar Usuarios	Media
32	Mostar Usuarios	Media
33	Eliminar Usuarios	Baja
34	Buscar Usuario	Alta
35	Autenticar Usuario	Alta
36	Insertar Producto	Alta
37	Modificar Producto	Media
38	Mostrar Producto	Media
39	Eliminar Producto	Baja
40	Buscar Producto	Alta
41	Generar Informe producto químico ocioso	Alta
42	Generar Informe producto químico caducado	Alta
43	Generar Informe desechos peligrosos	Alta
44	Generar Informe general por provincias	Alta
45	Graficar cantidad producto químico ocioso por entidad	Alta
46	Graficar cantidad producto químico caducado por entidad	Alta



47

Graficar cantidad desechos peligrosos por entidad

Alta

### Características del sistema

Apariencia o interfaz externa:

- **Facilidad de uso por parte de los usuarios:** el sistema debe presentar una interfaz amigable que permita la fácil interacción con el mismo y llegar de manera rápida y efectiva a la información buscada, y debe ser una interfaz de manejo cómodo que posibilite a los usuarios sin experiencia una rápida adaptación.
- **Especificación de la terminología utilizada:** el sistema debe adaptarse al lenguaje y términos utilizados por los clientes en la rama abordada con vista a una mayor comprensión por parte del cliente de la herramienta de trabajo.
- **Emplear perfiles de usuario:** diferenciar las interfaces y opciones para los usuarios que accedan al sistema según los diferentes roles que estos tengan dentro del sistema.

Seguridad

- Identificar al usuario antes de que pueda realizar cualquier acción sobre el sistema.
- Garantizar que la información sea vista únicamente por quien tiene derecho a verla.
- Garantizar que las funcionalidades del sistema se muestren de acuerdo al nivel de usuario que este activo.
- Protección contra acciones no autorizadas o que puedan afectar la integridad de los datos.

Rendimiento:

- **Funcionamiento óptimo:** en la aplicación se seguirán las diferentes técnicas de elaboración en la Web, que faciliten el rápido acceso a sus páginas. La herramienta propuesta debe ser rápida y el tiempo de respuesta debe ser el mínimo posible, adecuado a la rapidez con que el usuario requiere la respuesta a su acción.

### 2.3 Historias de Usuarios

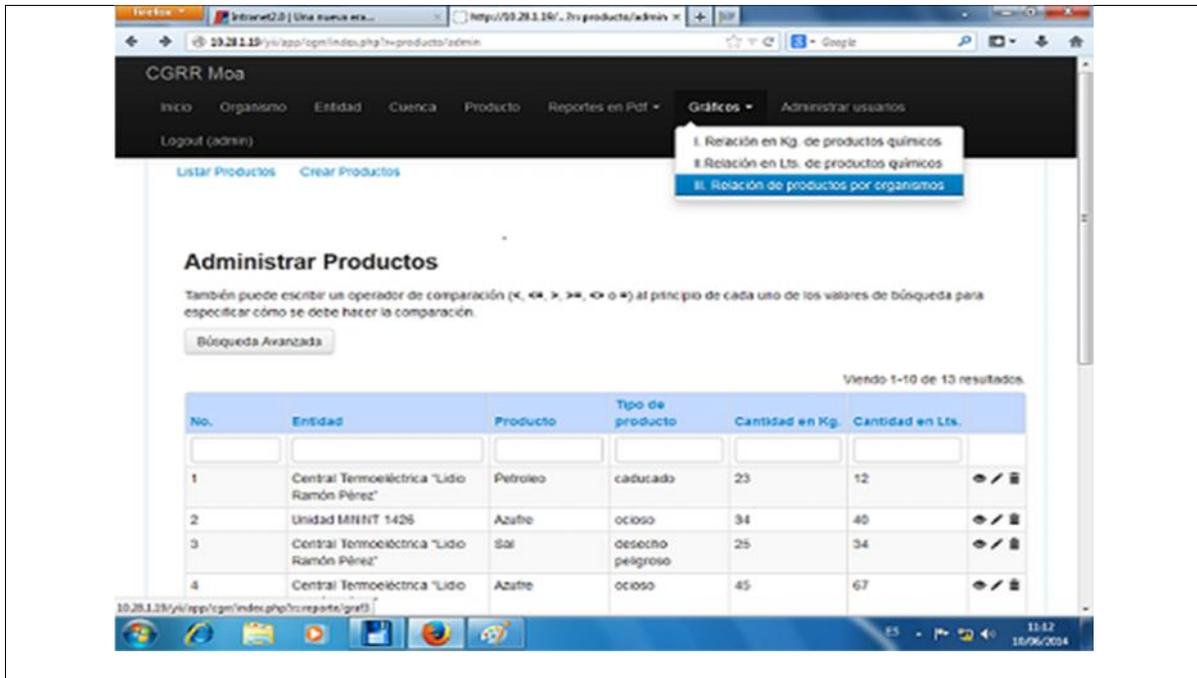
La HU, es la técnica utilizada en XP para detallar los requisitos del software; es el resultado directo del intercambio entre el cliente y desarrolladores a través de



reuniones donde las conocidas tormenta de ideas arrojan no solo los requerimientos, sino también las posibles soluciones; representa una forma rápida de administrar las necesidades del cliente sin tener que elaborar gran cantidad de documentos formales y sin requerir de mucho tiempo para gestionarlos, debido a que un requerimiento de software es descrito de forma concreta y sencilla utilizando el lenguaje común del usuario. [25]

**Tabla 2.3 Historia de Usuario**

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número: 9</b>	<b>Usuarios:</b> Especialista del CITMA, Especialista del M.A.
<b>Nombre:</b> Gestionar Producto	
<b>Prioridad en el negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	
<b>Descripción</b> La historia de usuario le brinda la opción al usuario de insertar, modificar, mostrar, eliminar y buscar un producto químico o desecho peligroso. Para insertar un producto químico se selecciona el botón Producto en el sistema, la acción crear producto en la barra de íconos flotantes. El sistema debe recoger los datos: nombre de la entidad, nombre del producto, coordenadas, clasificación, etc. Una vez llenado los campos dar en el botón crear. Concluyendo así la historia de usuario. Una vez creado el producto se actualiza el listado y se muestra en la pantalla.	
<b>Observaciones:</b> En caso que se dejen campos obligatorios vacío se muestra un mensaje de error: "Existen campos no pueden ser nulo", "debe escribir caracteres válidos", en caso de que escriban números en vez de letras y en caso de que escriban el mismo producto muestra un mensaje " el producto ha sido creado"	



Ver resto de las HU en [Anexo 1\(Historias de Usuarios\)](#).

## 2.4 Planificación de entregas

En esta fase se establece la prioridad de cada HU, y a continuación, se realiza una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas por parte de los programadores. Se toman acuerdos sobre el contenido de la primera entrega y se determina un cronograma en conjunto con el cliente. Una entrega debe obtenerse en no más de dos a tres meses. Las estimaciones asociadas a la implementación de las historias se establecen empleando como medida el punto de estimación. Un punto de estimación equivale a una semana ideal de programación, donde los miembros de los equipos de desarrollo, trabajan el tiempo planeado sin ningún tipo de interrupción, este punto de estimación que se utiliza para representar la semana ideal, es de 5 días. Las historias generalmente tienen un valor de 1 a 3 puntos. Además, se mantiene un registro de la velocidad de desarrollo, establecida por puntos de iteración, basado fundamentalmente en la suma de los puntos de estimación correspondientes a las HU, que fueron terminadas en la última iteración.[25]



## CAPÍTULO 2: Planificación y Diseño

### 2.4.1 Estimación de esfuerzo por HU

Para el buen desarrollo de la aplicación se realizó una estimación para cada una de las historias de usuario identificadas, y se obtienen los resultados que se muestran a continuación:

**Tabla 2.4 Estimación de esfuerzo por HU**

Historias de Usuarios	Puntos de Estimación (semanas)
Gestionar Organismo	1 semana
Gestionar Entidad	0.5 semana
Gestionar Provincia	0.5 semana
Gestionar Municipio	0.5 semana
Gestionar Envase	0.5 semana
Gestionar Cuenca	0.5 semana
Gestionar Usuario	1 semana
Autenticar Usuario	0.5 semana
Gestionar Producto	1 semana
Generar Informe de producto químico ocioso	2 semana
Generar Informe de producto químico caducado	0.5 semana
Generar Informe de desechos peligrosos	0.5 semana
Generar Informe general por provincias	0.5 semana
Graficar producto químico ocioso	1 semana
Graficar producto químico caducado	0.5 semana
Graficar desechos peligrosos	0.5 semana

### 2.5 Planificación de Iteraciones

A partir de las HU antes expuestas y la estimación del esfuerzo propuesto para la realización de las mismas, se procede a realizar la planificación de la etapa de implementación del sistema, apoyándose en el tiempo e intentando concentrar las funcionalidades relacionadas en una misma iteración. En este plan se establece cuántas iteraciones serán necesarias realizar sobre el sistema para su terminación. El plan de iteraciones puede contener indicaciones sobre cuáles HU se incluirán en un release, lo cual debe ser consistente con el contenido de una o dos iteraciones. En relación con lo antes tratado se decide realizar el sistema en 3 iteraciones, las cuales se explican de forma detalla a continuación.

**Primera iteración:** Esta iteración tiene como objetivo darle cumplimiento a las HU que se consideraron de importancia inicial para el desarrollo de la aplicación. Al concluir dicha iteración se contará con todas las funcionalidades descritas en las



## CAPÍTULO 2: Planificación y Diseño

---

HU 1, 2, 3, 4 y 5 las cuales hacen alusión a la gestión de organismo, entidad, provincia, municipio, y envase. Además se tendrá la primera versión de prueba, que incorporan todas las funcionalidades antes vistas, la cual se presentará al cliente con el objetivo de obtener una retroalimentación del mismo para posteriores iteraciones del producto.

**Segunda Iteración:** Esta iteración tiene como finalidad desarrollar las historias de usuario 6, 7, y 8. Las mismas brindan las funcionalidades para la autenticación de usuarios, la gestión de usuario y de cuenca. Esta iteración será integrada al resultado de las anteriores iteraciones obteniendo una versión del sistema que incluye las principales funcionalidades.

**Tercera iteración:** Esta iteración tiene como objetivo final darle cumplimiento a las HU que se consideraron de importancia capital para el desarrollo del sistema. Al concluir esta iteración se contará con las funcionalidades descritas en las Historias de Usuario 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16 las cuales hacen alusión a la gestión de producto, generar informe por producto químico ocioso, caducado, desechos peligrosos, y un informe general por provincias, además de mostrar mediante gráficas el comportamiento de los productos químicos y desechos peligrosos. Esta iteración será integrada al resultado de las anteriores iteraciones obteniendo una versión final del sistema que a partir de este momento será puesto a prueba para evaluar el desempeño del mismo.

### 2.6 Plan de duración de iteraciones

Como parte del ciclo de vida de un proyecto guiado por la metodología de desarrollo de software XP, se crea el plan de duración de cada una de las iteraciones que se llevaran a cabo durante el desarrollo del mismo. Este plan tiene como finalidad mostrar la duración de cada iteración, así como el orden en que serán implementadas la HU en cada una de las mismas.

**Tabla 2.5 Iteraciones**

Iteración	Historia de usuario	Duración total
1	Gestionar Organismo Gestionar Entidad	3 semanas



	Gestionar Provincia	
	Gestionar Municipio	
	Gestionar Envase	
2	Gestionar Cuenca	2 semanas
	Gestionar Usuario	
	Autenticar Usuario	
3	Gestionar Producto	6.5 semanas
	Generar Informe de productos químicos ociosos	
	Generar Informe de productos químicos caducados	
	Generar Informe de desechos peligroso	
	Generar Informe General por provincias	
	Graficar producto químico ocioso	
	Graficar producto químico caducado	
	Graficar desechos peligrosos	

### 2.7 Diseño

En este epígrafe tiene lugar la realización de las tarjetas de clases, responsabilidades y colaboración, conocidas tradicionalmente como tarjetas CRC, las cuales se realizan con el objetivo de facilitar la comunicación y documentar los resultados. Además las mismas permiten la total participación y contribución del equipo de desarrollo en la tarea de diseño.

#### 2.7.1 Tarjetas Clases – Responsabilidades - Colaboración (CRC).

Una tarjeta CRC representa un objeto, por tanto es una clase, cuyo nombre se ubica en forma de título en la parte superior de la tarjeta, los atributos y las responsabilidades más significativas se colocan a la izquierda y las clases implicadas con cada responsabilidad a la derecha, en la misma línea de su requerimiento correspondiente. Para mejor comprensión de las mismas, se determina agruparlas por HU. [25]

A continuación se presenta la tarjeta CRC de la clase Entidad

**Tabla 2.6 Tarjeta CRC de Gestionar Entidad.**

Nombre de la Clase: Entidad	
Tipo de clase	publica
Descripción	Guarda los datos de Entidad
Atributos	
id_enti	
Id_org	
Id_muni	



nomb_enti	
direcc_enti	
disp_plan_manejo	
<b>Responsabilidades</b>	
Insertar entidad	
Mostrar entidad	
Modificar entidad	
Eliminar entidad	
Buscar entidad	

Ver Tabla CRC en [Anexos2\(Tarjetas Clases-Responsabilidades-Colaboración\)](#)

### 2.8 Modelo de Datos

En este modelo se presentan todas las tablas con la que interactúa el sistema propuesto en esta investigación; se recogen y modelan todos los datos con lo que dispondrá la aplicación. En este epígrafe se muestra el modelo de datos empleado para la aplicación. En la gestión de información de productos químicos es empleada la tabla producto, donde se almacenan los datos de los productos como id\_prod, nomb\_prod, clasif\_prod, cond\_almac\_prod y la tabla organismo en la cual se registran los organismos. En la tabla entidad se almacenan los datos de las entidades involucradas en el proceso objeto de estudio.





## Capítulo 3: Desarrollo y Prueba

### Introducción

En este capítulo se aborda lo relacionado con la fase de implementación y pruebas siguiendo la metodología XP. Se describen cada una de las tareas de ingeniería para cumplir con el desarrollo de cada una de las HU definidas. Se muestran las pruebas de aceptación elaboradas por el cliente para comprobar que la aplicación funcione correctamente.

### 3.1 Desarrollo de las iteraciones

Durante la fase planificación y diseño fueron detalladas las historias de usuario correspondientes a cada una de las iteraciones a desarrollar, teniendo en cuenta las prioridades y restricciones de tiempo, previstas por el cliente.

#### 3.1.1 Tareas de Ingeniería

En XP generalmente cada historia se divide en tareas de ingeniería o tareas de programación. Las tareas no tienen que ser entendidas necesariamente por el cliente, pues las mismas, sólo son utilizadas por los miembros del equipo de desarrollo, por lo que pueden ser escritas en lenguaje técnico. Estas se crean para obtener una mejor planificación y cumplir con las funcionalidades básicas que luego conformaran las funcionalidades generales de cada historia de usuario.

**Tabla 3.1 Distribución de tareas por cada historia de usuarios**

Historias de Usuario	Tarea de Ingeniería
<b>Gestionar Organismo</b>	Insertar Organismo. Modificar Organismo. Mostrar Organismo. Eliminar Organismo. Buscar Organismo.



<b>Gestionar Entidad</b>	Insertar Entidad. Modificar Entidad. Mostrar Entidad. Eliminar Entidad. Buscar Entidad.
<b>Gestionar Provincia</b>	Insertar Provincia. Modificar Provincia. Mostrar Provincia. Eliminar Provincia. Buscar Provincia
<b>Gestionar Municipio</b>	Insertar Municipio. Modificar Municipio. Mostrar Municipio. Eliminar Municipio.
<b>Gestionar Envase</b>	Insertar Envase. Modificar Envase. Mostrar Envase. Eliminar Envase. Buscar Envase.
<b>Gestionar Cuenca</b>	Insertar Cuenca. Modificar Cuenca. Mostrar Cuenca. Eliminar Cuenca. Buscar Cuenca.
<b>Gestionar Usuario</b>	Insertar Usuario. Modificar Usuario. Mostrar Usuario. Eliminar Usuario. Buscar Usuario.
<b>Autenticar Usuario</b>	Insertar los datos para entrar al sistema (nombre de usuario y contraseña).

---



<b>Gestionar Producto</b>	Insertar Producto. Modificar Producto. Mostrar Producto. Eliminar Producto. Buscar Producto.
<b>Generar Informe de productos químicos ociosos.</b>	Muestra en un formulario el informe de los productos químicos ociosos.
<b>Generar Informe de productos químicos caducados.</b>	Muestra en un formulario el informe de los productos químicos caducados.
<b>Generar Informe de desechos peligrosos.</b>	Muestra en un formulario el informe de los desechos peligrosos.
<b>Generar Informe general por provincias.</b>	Muestra en un formulario el informe por provincias.
<b>Graficar productos químicos ociosos.</b>	Muestra en una gráfica el comportamiento de los productos químicos ociosos en las entidades que los posee.
<b>Graficar productos químicos caducado.</b>	Muestra en una gráfica el comportamiento de los productos químicos caducados en las entidades que los posee.
<b>Graficar desechos peligrosos.</b>	Muestra en una gráfica el comportamiento de los desechos peligrosos en las entidades que los posee.

**Tabla 3.2 Historias de Usuarios incluidas en la primera iteración**

Iteración	Orden de Implementación por Historias de Usuario	Semanas	Real
1	Gestionar Organismo	1	0.5
	Gestionar Entidad	0.5	0.2
	Gestionar Provincia	0.5	0.2
	Gestionar Municipio	0.5	0.2



Gestionar Envase	0.5	0.2
------------------	-----	-----

**Tabla 3.3 Historias de Usuarios incluidas en la segunda iteración**

Iteración	Orden de Implementación por Historias de Usuario	Semanas	Real
2	Gestionar Cuenca	0.5	0.2
	Gestionar Usuario	1	0.5
	Autenticar Usuario	0.5	0.2

**Tabla 3.4 Historias de Usuarios incluidas en la tercera iteración**

Iteración	Orden de Implementación por Historias de Usuario	Semanas	Real
3	Gestionar Producto.	1	0.5
	Generar Informe de productos químicos ociosos.	2	1
	Generar Informe de productos químicos caducados.	0.5	0.2
	Generar Informe de desechos peligrosos.	0.5	0.2
	Generar Informe general por provincias.	0.5	0.2
	Graficar productos químicos ociosos.	1	0.5
	Graficar productos químicos caducados.	0.5	0.2
	Graficar desechos peligrosos.	0.5	0.2

**Tabla 3.5 Tareas de Ingeniería**

Tarea de Ingeniería	
<b>Numero tarea:</b> 16	<b>Numero de historia:</b> 9
<b>Nombre tarea:</b> Insertar Producto	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 15/3/2014	<b>Fecha de fin:</b> 16/3/2014
<b>Responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	
<b>Descripción:</b> Esta tarea es realizada por el Especialista del CITMA, del Medio Ambiente y facilitará insertar un producto o desecho peligroso.	



Ver Tareas de Ingeniería en los [Anexos 3\(Tareas de Ingenierías\)](#).

### 3.4 Pruebas

Una de las características de la metodología XP es el proceso de pruebas. Al realizar pruebas al software tanto como sea posible se aumenta la calidad de los sistemas, reduciendo el número de errores no detectados y disminuyendo el tiempo transcurrido entre la aparición de un error y su detección. [26]

Existen 2 enfoques de pruebas: el estructural o de caja blanca y el funcional o de caja negra, en los cuales se encuentran diversos tipos de pruebas en los que se enmarcan las pruebas de software. Cada uno de estos tipos se utiliza en las diferentes etapas del desarrollo de una aplicación, garantizando así un mejor funcionamiento y control de la misma, con el objetivo de lograr que esta tenga una mayor calidad.

De todos estos tipos de pruebas XP propone la realización de pruebas unitarias, encargadas de verificar el código y diseñadas por los programadores y las pruebas de aceptación de usuarios destinadas a evaluar si al final de una iteración se consiguió la funcionalidad requerida por el cliente.



## CAPÍTULO 3: Desarrollo y Prueba

A continuación se presentan las pruebas de aceptación ejecutadas por el cliente.

### 3.4.1 Pruebas de Aceptación

Las pruebas de aceptación por parte del usuario no son más que el proceso de comparar el programa con sus requerimientos funcionales y con las necesidades actuales de los usuarios finales. Este es un tipo de prueba inusual, el que generalmente ejecutado por el comprador del programa o por el usuario final del mismo y normalmente no es considerado como responsabilidad del equipo de desarrollo. [26]

**Tabla 3.6 Prueba de Aceptación para la HU: Gestionar Producto**

<b>Prueba de Aceptación</b>
<b>HU:</b> Gestionar Producto.
<b>Nombre:</b> Prueba para comprobar la Gestión de Producto.
<b>Descripción:</b> Validación del Gestionar producto.
<b>Condiciones de ejecución:</b> El especialista debe entrar a la aplicación para poder insertar, modificar, mostrar, eliminar y buscar los productos o desechos peligrosos.
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> El especialista escribe los datos de los productos o de los desechos peligrosos, luego presiona el botón insertar. Luego de haber insertado el producto químico o desecho peligroso, es que se pueden modificar sus datos, eliminarlo o mostrarlo en un listado.
<b>Resultado esperado:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Si se insertaron los datos correctamente se podrán ver en un listado de productos químicos y en caso de desechos peligrosos en un listado del mismo.</li><li>• Cuando se modifican los productos o desechos peligrosos se podrán ver en un listado de productos o desechos peligrosos sus datos modificados.</li><li>• Cuando se elimina un producto o desecho, se borra de su listado correspondiente.</li></ul>
<b>Se produce un error en caso de que:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Existan campos vacíos a la hora de insertar un nuevo producto o desecho.</li><li>• El producto químico o el desecho peligroso ya está registrado en la base datos.</li></ul>
<b>Evaluación de la prueba:</b> Aceptada



Ver las demás pruebas de aceptación en los [Anexos 4\(Pruebas de Aceptación\)](#).

### **Conclusiones Parciales**

Con el desarrollo de este capítulo se llevó a cabo la fase de desarrollo y prueba donde se realizó el desarrollo de las iteraciones a partir de la distribución de las tareas de ingeniería por HU y se les practica las pruebas de aceptación a las funcionalidades de mayor importancia por parte del usuario final.



### Capítulo 4: Estudio de Factibilidad

#### Introducción

En la actualidad es imprescindible que a la hora de desarrollar un proyecto, se realice como es debido el estudio de su factibilidad. En general ningún producto informático está libre de posibles riesgos en la concepción del proyecto. Por tanto es necesario minimizar recursos humanos, materiales y financieros; de ahí que es de vital importancia estimar la relación costo–beneficio, así como el esfuerzo, capital humano y el tiempo de desarrollo que se emplea en la ejecución de estos.

#### 4.1 Estudio de Factibilidad

Este análisis permitió determinar las posibilidades de diseñar el sistema propuesto y su puesta en marcha, los aspectos fueron clasificados en tres áreas, las cuáles se describen a continuación:

- Factibilidad Técnica
- Factibilidad Económica
- Factibilidad Operativa

##### 4.1.1 Factibilidad Técnica

La Factibilidad Técnica consistió en realizar una evaluación de la tecnología existente en la entidad, este estudio destinado a recolectar información sobre los componentes técnicos que posee la organización y la posibilidad de hacer uso de los mismos para desarrollar y poner en marcha el sistema.

De acuerdo a la tecnología necesaria para la implantación del sistema informático para la gestión de información de los productos químicos y desechos peligrosos se evaluó bajo dos enfoques: Software y Hardware.

#### Hardware

La siguiente tabla muestra los requerimientos mínimos que debe cumplir el servidor donde va a radicar el sistema.



Tabla 4.1: Descripción de Requerimientos

Requerimientos Mínimos	Disponibles
Procesador (Celeron) 1.6 MHz	Procesador (i3)Core 3.1 MHz
256 Mb de Memoria RAM	4 GB de Memoria RAM
Disco Duro 10 GB	Disco Duro 500 GB
Tarjeta de Red velocidad 10 Mbps	Tarjeta de Red velocidad 100 Mbps
Unidad de Protección UPS duración 10 minutos	Unidad de Protección UPS duración 30 minutos

Evaluando el Hardware existente y tomando en cuenta la configuración mínima necesaria, la institución no requiere de inversión inicial para adquirir nuevos equipos, ni tampoco para actualizar los equipos existentes. Los mismos satisfacen los requerimientos establecidos tanto para el desarrollo y puesta en marcha del Sistema propuesto.

### Software

En cuanto al Software la entidad cuenta con todas las aplicaciones que se emplearon para el desarrollo del proyecto y puesta en funcionamiento del sistema. Por tal motivo no requiere inversión para la adquisición de los mismos.

Las estaciones de trabajo operan bajo ambiente Windows, para el uso general de las estaciones en actividades diversas se debe poseer las herramientas de escritorio y navegadores que existen actualmente en el mercado.

Como resultado del análisis técnico se determinó que en los momentos actuales, la entidad cuenta con la infraestructura tecnológica (Hardware y Software) adecuados para la implantación y puesta en marcha del sistema propuesto.

#### 4.1.2 Factibilidad Económica

Se presentó un estudio que arrojó los resultados de factibilidad económica del desarrollo del sistema de gestión de información de productos químicos y desechos peligrosos.



Se determinaron los recursos para desarrollar, implantar y mantener en operación el sistema; haciendo una evaluación, donde se puso de manifiesto el equilibrio existente entre los costos del sistema y los beneficios que se liberaron de este.

Lo que permite observar de una manera más precisa y rápida los beneficios del proyecto.

### **4.1.3 Efectos Económicos**

Los efectos Económicos se dividen en tres grupos

- Efectos Directos
- Efectos Indirectos
- Efectos Externos

#### **Efectos directos**

##### **Positivos**

El personal relacionado con el software:

- Se agilizará el proceso de obtención del informe general y de los productos químicos ociosos, caducados y desechos peligrosos.
- Se facilitará el proceso de impresión de informe general y de los productos químicos ociosos, caducados y desechos peligrosos.
- El proceso de cualquier tipo de búsqueda que se desee realizar será de manera sencilla y personalizada.
- El sistema es compatible con todos los navegadores más usados en la actualidad (*Mozilla Firefox, Google Chrome*).

##### **Negativos:**

- Para usar la aplicación es necesario la utilización de un ordenador conectado a la red, paralelo a los gastos de consumo de electricidad y mantenimiento que conlleva.

##### **Efectos Indirectos**

Debido a que el software no está construido con finalidad de venta sus efectos económicos indirectos no son de un valor significativo en el mercado.



### **Efectos Externos**

El software desarrollado tendrá efectos sobre otras áreas de la entidad ya que la información con que se trabaja agilizará o afectará en dependencia de la velocidad, o actividades de la intranet.

### **Intangibles:**

En la valoración económica siempre hay elementos como perjuicio o beneficio, pero al momento de ponderar en unidades monetarias esto resulta difícil o prácticamente imposible.

A fin de medir con precisión los efectos, deberán considerarse dos situaciones:

### **Situación sin Proyecto**

El especialista del medio ambiente de cada entidad envía el informe de productos al Sector Militar del municipio diariamente y cada 6 meses a la Delegación Territorial del CITMA en Holguín y a la Oficina Municipal del CITMA. Este flujo de información se realiza de manera manual, se llenan los formularios establecidos con su información correspondiente. La principal dificultad o inconveniente del proceso actual está dado porque el flujo de la información se dilata mucho en el tiempo y muchas veces se incumplen los cronogramas de entrega de estos artefactos que se generan.

### **Situación con Proyecto**

Se cuenta con un sistema que agiliza la gestión de la información de los productos químicos y desechos peligrosos, garantiza la disponibilidad y fiabilidad de los informes de productos químicos y desechos peligrosos. El sistema facilita visualizar mediante gráficas información de los productos químicos y desechos peligrosos, la cantidad existente en cada entidad, así para un mayor control de los datos estadísticos, además de visualizar toda la información de las entidades de forma rápida y segura permitiendo obtener todos los informes impresos bajo las base de los modelos establecido.



### 4.1.4 Beneficios y Costos Intangibles en el proyecto.

#### Costos

- Resistencia al cambio.

#### Beneficios

- Mayor agilidad en la gestión de los informes de productos químicos y desechos peligrosos.
- Menor tiempo empleado en el proceso.
- Disminución del tiempo y esfuerzo que se invierte en esta tarea realizada hasta el momento de forma manual.
- Ahorro de tiempo en la búsqueda de información de los informes de los productos químicos y desechos peligrosos.
- Seguridad al guardar la información.

### 4.1.5 Ficha de costo.

Para determinar el costo económico del proyecto se utilizará el procedimiento para elaborar una Ficha de Costo de un producto.

Para la elaboración de la ficha se consideran los siguientes elementos de costo, desglosados en moneda libremente convertible y moneda nacional.

**Tabla 4.2 Costos en moneda libremente convertible**

<b>Ficha de Costo</b>	
	<b>Precio(\$)</b>
<b>Costos moneda libremente convertible</b>	
<b>Costos directos</b>	
<b>Compra de equipos de cómputo</b>	<b>0.00</b>
<b>Alquiler de equipos de cómputo</b>	<b>0.00</b>
<b>Compra de licencia de software</b>	<b>0.00</b>
<b>Depreciación de equipos: \$ 64.94 CUC (\$ 162.35 CUC por dos meses y medio de trabajo).</b>	<b>64.94</b>
<b>Materiales directos</b>	<b>0.00</b>



<b>Subtotal</b>	<b>162.35</b>
<b>Costos Indirectos</b>	
Formación del personal que elabora el proyecto	0.00
Gastos en llamadas telefónicas	0.00
Gastos para el mantenimiento del centro	0.00
Know How	0.00
Gastos en representación	0.00
<b>Subtotal</b>	<b>0.00</b>
<b>Gastos de distribución y ventas</b>	
Participación en ferias o exposiciones	0.00
Gastos en transportación	0.00
Compra de materiales de propaganda	0.00
<b>Subtotal</b>	<b>0.00</b>
<b>Total</b>	<b>162.35</b>

Tabla 4.3 Costos en moneda nacional

<b>Ficha de Costo</b>	
	<b>Precio(\$)</b>
<b>Costos moneda nacional</b>	
<b>Costos directos</b>	
Salario del personal que laborará en el proyecto. (\$250.00 por 2 meses y medio de trabajo: Este valor es el costo del esfuerzo hombre por horas de trabajo).	100.00
12 % del total de gastos por salarios se dedica a la seguridad social.	0.00
0,09% de salario total, por concepto de vacaciones a acumular.	0.00



<b>Gasto por consumo de energía eléctrica. (1 kW = \$ 0.67)68.64 KW</b>	<b>45.99</b>
<b>Gastos administrativos.</b>	<b>0.00</b>
<b>Subtotal</b>	<b>250.0</b>
<b>Costos Indirectos</b>	
<b>Know How</b>	<b>0.00</b>
<b>Subtotal</b>	<b>0.00</b>
<b>Total</b>	<b>295.99</b>

La técnica seleccionada para evaluar la factibilidad del proyecto es la metodología Costo-Efectividad. Dentro de la misma, la técnica de punto de equilibrio aplicable a proyectos, donde los beneficios tangibles no son evidentes, el análisis se basa exclusivamente en los costos. Para esta técnica es imprescindible definir una variable discreta que haga variar los costos. Teniendo en cuenta que el costo para este proyecto es despreciable, tomaremos como costo el tiempo en minutos empleados para resolver la informatización del proceso de gestión de información de los productos químicos y desechos peligrosos, y la variable sería la complejidad de las pruebas que se realizan durante este proceso.

**Valores de la variable (solución manual)**

- Gestión de la información de los productos químicos ( 12 min)
- Generar reporte( 8 min)

**Valores de la variable (solución con el sistema)**

- Gestión de la información de los productos químicos ( 3 min)
- Generar reporte( 2 min)

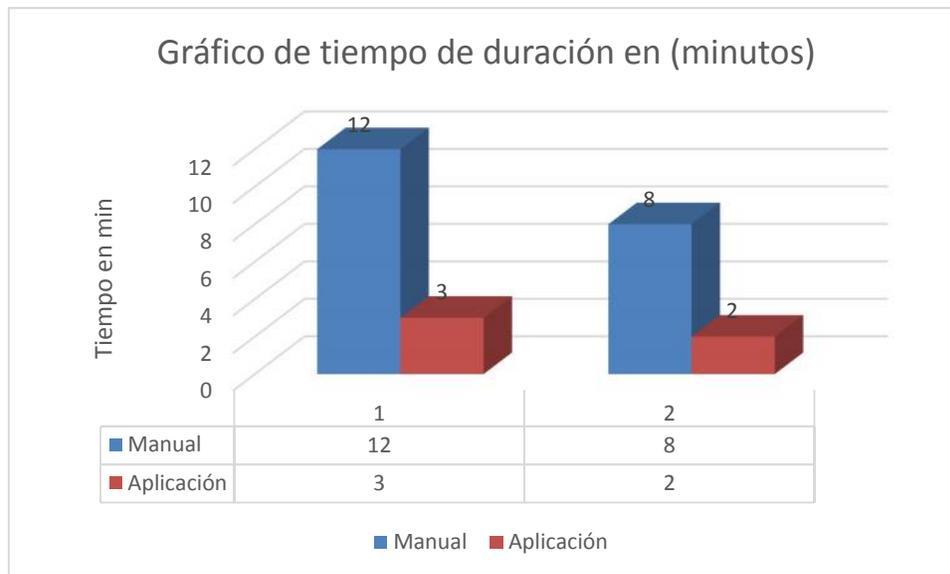


Figura 4.1 Gráfica de solución sin el producto y solución con el producto.

Teniendo en cuenta los resultados reflejados en la gráfica en cuanto al Punto de Equilibrio queda demostrada la factibilidad del sistema evidenciado por la relación entre la complejidad del problema (cantidad de variables) y el tiempo que demora la solución del mismo de forma manual y automatizada.

#### 4.1.6 Factibilidad Operativa

La Factibilidad Operativa permite predecir si se pone en marcha el sistema propuesto. Aprovechando los beneficios que ofrece a todos los usuarios involucrados con el mismo; ya sea los que interactúan de forma directa como los que se benefician indirectamente. Por otro lado el correcto funcionamiento del software en cuestión, siempre estará supeditado a la capacidad de los trabajadores encargados de dicha tarea.

La necesidad y deseo de un cambio en el sistema actual, expresada por los especialistas, condujo a la aceptación del proyecto, que de una manera más rápida y amigable cubra todos sus requerimientos y expectativas. Basándose en las entrevistas y conversaciones sostenidas con el personal involucrado se demostró que estos no representan ninguna oposición al cambio, por lo que el software es Factible Operacionalmente. Con la finalidad de garantizar el buen funcionamiento del sistema y que este impactará de forma positiva a los usuarios,



## CAPÍTULO 4: Estudio de Factibilidad

---

el mismo fue desarrollado en forma estándar a los sistemas existentes en la institución. Presentando una interfaz amigable al usuario, lo que se traduce en una herramienta de fácil manejo y comprensión.

### **Conclusiones Parciales**

En este capítulo se realizó el estudio del costo real en que se incurrió durante el diseño e implementación del Sistema propuesto, mediante la metodología Costo Efectividad (Beneficios). Se analizaron todos los factores directos, indirectos, externos e intangibles. Así como se calculó el costo de ejecución del producto final mediante la Ficha de Costo, demostrándose así la conveniencia del software.



### **Conclusiones Generales**

Con el desarrollo de la aplicación web para la gestión de la información de los productos químicos y desechos peligrosos del municipio Moa, se dio cumplimiento a los objetivos trazados en esta investigación, pues se obtuvo como resultado una aplicación informática en la que se aplican los resultados de la investigación realizada arribándose a las siguientes conclusiones:

- Se elaboró el marco teórico metodológico que fundamenta la investigación, esto permitió que quedara identificada la situación problemática existente y las bases para comenzar con el diseño e implementación de la aplicación. Se analizaron los sistemas informáticos existentes relacionados con el objeto de estudio.
- Se desarrolló el producto final, que consiste en el diseño e implementación de una aplicación web para la gestión de información de los productos químicos y desechos peligrosos del municipio Moa. Se seleccionó la metodología XP, durante su desarrollo, se identificaron 44 requisitos funcionales, 17 historias de usuario, 10 tarjetas CRC, 12 pruebas de aceptación y 29 tareas de ingeniería.
- Se efectuó un estudio de la factibilidad técnica, económica, y operativa del software en cuestión; arrojando resultados satisfactorios para el proyecto.

Por lo antes expuesto se concluye que los objetivos propuestos fueron cumplidos satisfactoriamente.



### **Recomendaciones**

Con la puesta en práctica de las recomendaciones se obtendrá una aplicación con mayores funcionalidades. Esto permitirá al especialista del medio ambiente en la Delegación Territorial del CITMA, contar con una herramienta informática que agilice la gestión de información de los productos químicos y desechos peligrosos del municipio Moa:

- Poner en explotación el software en la Delegación Territorial del CITMA.
- Agregar la funcionalidad de mapear para que el usuario visualice los productos químicos y el radio de acción de cada producto en caso de algún accidente.
- Realizar un estudio más profundo de este sistema en vista a perfeccionarlo en versiones futuras.

## Referencias Bibliográficas

[1] Evaluación del Marco legislativo y regulatorio: [En línea] [Citado el: 2 de enero de 2014.] <http://www.monografias.com/trabajos96/a-gestion-desechos-peligrosos-problematika-solucionar/a-gestion-desechos-peligrosos-problematika-solucionar.shtml#ixzz2r2HUTQU8>

[2]Evaluación del Marco legislativo y regulatorio [En línea] [Citado el: 3 de enero de 2014.] <http://www.monografias.com/trabajos96/a-gestion-desechos-peligrosos-cuba-problematika-solucionar/a-gestion-desechos-peligrosos-cuba-problematika-solucionar.shtml#ixzz2r2Gx9vLK>

[3]Evaluación del Marco legislativo y regulatorio [En línea] [Citado el: 3 de enero de 2014.]<http://www.monografias.com/trabajos96/a-gestion-desechos-peligrosos-problematika-solucionar/a-gestion-desechos-peligrosos-problematika-solucionar.shtml#ixzz2r2HUTQU8>

[4] Evaluación del Marco legislativo y regulatorio [En línea] [Citado el: 4 de enero de 2014.]<http://www.monografias.com/trabajos96/a-gestion-desechos-peligrosos-cuba-problematika-solucionar/a-gestion-desechos-peligrosos-cuba-problematika-solucionar.shtml#ixzz2r2HZxc8T>

[5]

Aplicación basada en SIG para la obtención del riesgo químico y las rutas de transporte de sustancias peligrosas.[en línea].[Consultado: 2014-01-08].Disponible en: [www.metropol.gov.co](http://www.metropol.gov.co)

[6] Sistema Interactivo de Gestión e Información Interno (Sintergest). Sintergest. [en línea]. [Consultado: 2014-01-08]. Disponible en: <http://www.monografias.com/Aplicación-para-la-obtencion-del-riesgo-las-rutas-de-transporte / Aplicación-para-la-obtención-del-riesgo-las-rutas-de-transporte / Aplicación-para-la-obtencion-del-riesgo-las-rutas-de-transporte.shtml#ixzz2r2HZxc8T>

[7] Software de Gestión de Reducción de Residuos Peligrosos (Logiciel Dechet). ). [en línea]. [Consultado: 2014-01-10]. Disponible en: <http://www.logiciel.es/dechet>

[8] ¿Qué es una aplicación web? (En línea) (Citado: febrero 1,2014)

<http://www.misrespuestas.com/que-es-un-servidor-web.html>

[9] Aplicaciones Web (En línea) (Citado: febrero 3,2014)

<http://www.misrespuestas.com/que-es-un-servidor-web.html>

[10] **Hernández Luque, Eylin** Aplicación Web para la gestión de información de instrumentos meteorológicos del Instituto de Meteorología, Trabajo de Diploma. Universidad de Ciencias Informáticas de La Habana, 2007.

[11] Lenguaje de programación PHP (En línea) (Citado : febrero 8,2014)  
<http://blogs.utpl.edu.ec/lenguajedeprogramacionphp/2009/07/23/ventajas-y-desventajas-de-php-2/>

[12] Jorge Naula ¿Qué es un framework de desarrollo web?  
(En línea) (Citado el 13/2/2013)  
<http://kokiing.blogspot.com/2010/12/que-es-un-framework-de-desarrollo-web.html>

[13] Introducción Qué es Yii \_ The Definitive Guide to Yii \_ PHP Framework.htm [en línea].[Consultado: 2014-02-06]. Disponible en: <http://www.yiiframework.com/doc/guide/>

[14] Yii Framework.htm [en línea]. [Consultado: 2014-02-07]. Disponible en: <http://www.yiiframework.com/doc/guide/>

[15] Servidores para Aplicaciones web (En línea) (Citado: febrero 13,2014)  
<http://www.misrespuestas.com/que-es-un-servidor-web.html>

[16] Servidor httpd (Apache) (En línea) (Citado: febrero 14,2014)  
<http://www.profesionalhosting.com/servidores-dedicados/definicion/servidor-httpdapache-70.html>

[17]-¿Qué es un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD? (En línea) (Citado el 16/2/2014)  
<http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd>

[18] **Calzadilla López, Javier** Automatización de procesos penales en la Fiscalía Provincial Holguín, Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa “Dr. Antonio Núñez Jiménez”, 2011.

[19] Embarcadero ER/Studio, Software – Herramientas de Desarrollo de Software [En línea] [Consultado el 2 de mayo del 2014] Disponible en:  
<http://www.guiadesolucionestic.com/software-del-sistema/herramientas-de-desarrollo/herramientas-de-desarrollo-de-software/972-embarcadero-erstudio>

[20] PhpDesigner Intercambios virtuales –Herramientas de desarrollo de software [En línea] [Consultado el 2 de mayo del 2014] Disponible en:  
<http://www.intercambiosvirtuales.org/software/php-designer-2008-v6020-professional>.

[21] Introducción al MVC de Yii – Parte I \_ Jorge Iván Meza Martínez.htm (En línea) (Citado: febrero 14,2014)<http://www.yiiframework.com/doc/guide/basics.mvc>

[22] Metodologías de Desarrollo (En línea) (Citado el 16/2/2014)

<http://metodologiasdedesarrollo.blogspot.com/>

[23] **Rodríguez González, Yudiel y Ernesto Gómez, Benito** Módulo de Seguridad para RHODA 2.3, Trabajo de Diploma, Centro de Tecnologías para la Formación, La Habana, 2013.

[24] Fases de la Programación Extrema (En línea) (Citado el 17/2/2014)

<http://programacionextrema.tripod.com/fases.htm>

[25] **BECK, K.** Extreme Programming Explained: Embrace Change. Addison-Wesley Professional.2004

[26] Sitio oficial metodología XP (En línea) (Citado el 17/2/2014)

<http://www.extremeprogramming.org>

## **Bibliografías**

**LETÉLIER, Patricio y PENADÉS, María Carmen.** Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). Departamento de Sistemas Informáticos y Computación. Facultad de Informática. Universidad Politécnica de Valencia., 2008.

**MATEU, Carles.** Desarrollo de aplicaciones web. España: s.n., 2004. ISBN 84-9788-118-4

**SOMMERVILLE, Ian.** Ingeniería del software. Séptima edición. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN S.A, 2005. ISBN 84-7829-074-5.

**SERRADILLA AMARILLA, Juan Luis.** Normativa para el Desarrollo de Aplicaciones Web Seguras. Octubre 2010. S.I.: s.n.

**MINISTERIO DE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.** Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información. Junio 2006. S.I.: s.n.

**Roger S. Pressman.** Un enfoque práctico. Ciudad Madrid, editorial Mc Graw Hill, 2002. 640 páginas

**Autores, C.** (2009). Metodología ágil para proyectos de software libre. La Habana, Cuba.

**COLECTIVO DE AUTORES.** Gestión del riesgo de desastres para la planificación del desarrollo local. Primera edición. Lima Perú 2009.

**Peñalver, G., Meneses, A., García, S.** XP, metodología ágil para el desarrollo de software. Universidad de las Ciencias Informáticas, Ciudad de La Habana, Cuba: s.n.

## **Glosario de Términos**

**Cliente:** Persona, organización o grupo de personas que solicita la construcción de un sistema, ya sea empezando desde cero, o mediante el refinamiento de versiones sucesivas.

**Glosario de términos:** Términos comunes que se utilizan para describir el sistema.

**HTML:** Hyper Text Markup Language, o simplemente HTML, es un lenguaje de etiquetas de programación.

**Interfaz:** Conjunto de representaciones de operaciones públicas.

**Metodología ágil:** Nuevo enfoque metodológico orientado a la gente y los resultados.

**Metodologías de desarrollo de software:** Son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos software.

**Herramientas:** Son los ambientes de apoyo necesario para automatizar las prácticas de Ingeniería de Software.

**Servidor:** Computadora central de un sistema de red que provee servicios y recursos (programas, comunicaciones, archivos, etc.) a otras computadoras (clientes) conectadas a ella.

**Proyecto:** Esfuerzo de desarrollo para llevar un sistema a lo largo de un ciclo de vida.

**Requisitos:** Son las funciones, servicios y restricciones operativas del sistema.

**Iteraciones:** En el contexto de un proyecto se refieren a la técnica de desarrollar y entregar componentes incrementales de funcionalidades de un negocio. Una iteración resulta en uno o más paquetes atómicos y completos del trabajo del proyecto que pueda realizar alguna función tangible del negocio. Múltiples iteraciones contribuyen a crear un producto completamente integrado.

**Procedimiento:** Son los mecanismos de gestión que soportan a los métodos: el control de los proyectos y el control de la calidad.

**Sistema:** Delimita el mundo sobre el cual se está construyendo el modelo.

**Software:** Se refiere a los programas y datos almacenados en un ordenador.

**Usuario:** Persona que interactúa con el sistema.

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

**HU:** Historia de Usuario.

**CRC:** Tarjetas de Clases-Responsabilidades-Colaboración.

## Anexos

### Anexos 1 Historia de Usuarios

Historias de Usuario que se abordan en el dominio del sistema que se desea automatizar.

#### HU No.1 Gestionar Organismo

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 1	<b>Usuarios:</b> Especialista del Medio Ambiente, Especialista del CITMA
<b>Nombre:</b> Gestionar Organismo	
<b>Prioridad en el negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	
<b>Descripción</b> La historia de usuario le brinda la opción al usuario de insertar, modificar, mostrar, eliminar y buscar un organismo. Para insertar un organismo se selecciona el botón Organismo en el sistema, la acción crear organismo en la barra de íconos flotantes. El sistema debe recoger los datos: siglas de organismo y nombre de organismo. Una vez llenado los campos dar en el botón crear. Concluyendo así la historia de usuario. Una vez creado el organismo se actualiza el listado y se muestra en la pantalla.	
<b>Observaciones:</b> En caso que se dejen campos obligatorios vacío se muestra un mensaje de error: "Existen campos no pueden ser nulo", "debe escribir caracteres válidos", en caso de que escriban números en vez de letras y en caso de que el organismo exista, muestra un mensaje " ya ha existe el organismo"	



## HU No.7 Gestionar Usuarios

### Historia de Usuario

**Número: 7**

**Usuarios: Administrador**

**Nombre: Gestionar Usuario**

**Prioridad en el negocio: Media**

**Riesgo en desarrollo: Alta**

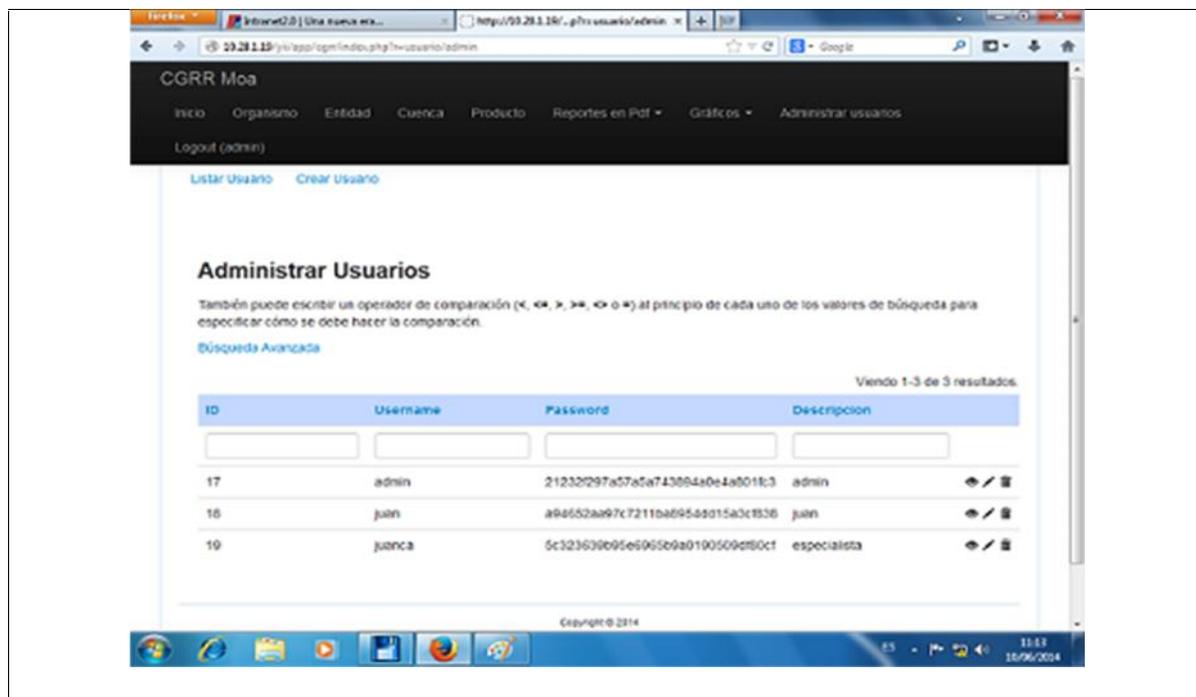
**Puntos estimados: 1**

**Iteración asignada: 2**

**Programador responsable: Juan Carlos Bientz Llorente**

**Descripción:** La historia de usuario le brinda la opción al administrador de insertar, modificar, mostrar, eliminar y buscar un usuario. Para insertar un usuario se selecciona el botón Administrar Usuario en el sistema, la acción crear usuario en la barra de íconos flotantes. El sistema debe recoger los datos: usuario, contraseña y descripción (Especialista, Director). Una vez llenado los campos dar en el botón crear. Concluyendo así la historia de usuario. Una vez creado el usuario se actualiza el listado y se muestra en la pantalla.

**Observaciones:** En caso que se dejen campos obligatorios vacío se muestra un mensaje de error: "Existen campos no pueden ser nulo", "debe escribir caracteres válidos", en caso de que escriban números en vez de letras y en caso de exista el usuario muestra un mensaje " el usuario ha sido creado".



#### HU No.8 Autenticar Usuario

##### Historia de Usuario

**Número: 8**

**Usuarios:** Administrador, Especialista del M.A., Director, Especialista del CITMA, Esp.Sec.Mili., Jurídico

**Nombre:** Autenticar Usuario

**Prioridad en el negocio:** Alta

**Riesgo en desarrollo:** Alta

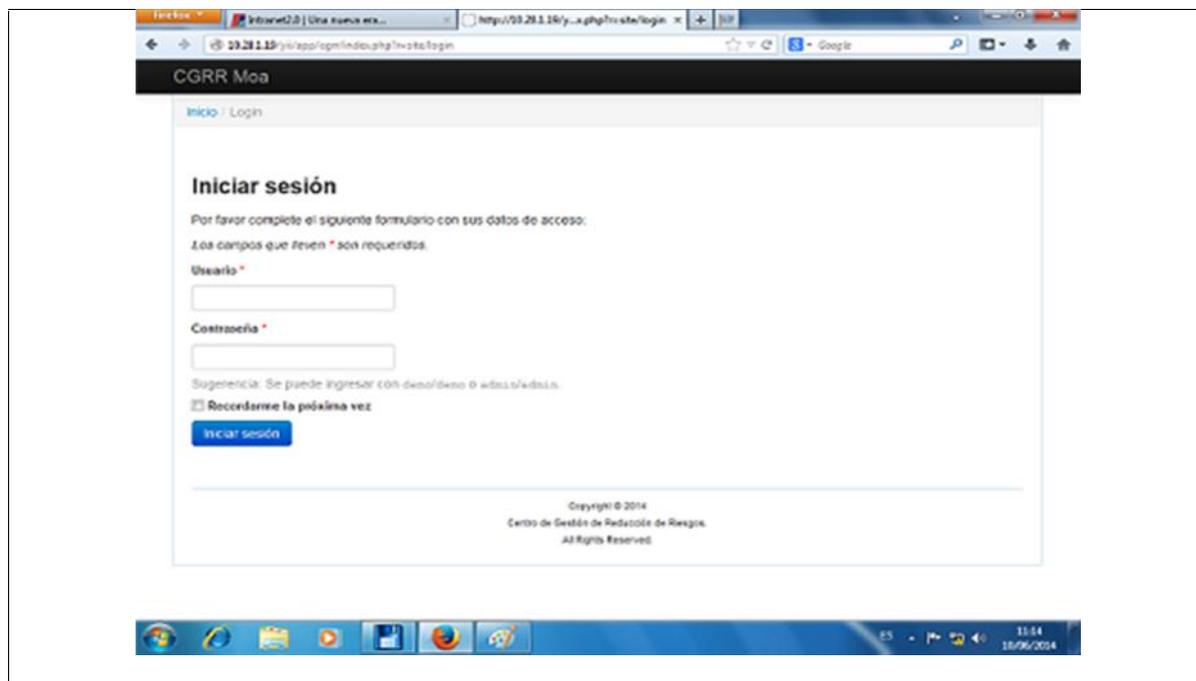
**Puntos estimados:** 1

**Iteración asignada:** 2

**Programador responsable:** Juan Carlos Bientz Llorente

**Descripción:** Los usuarios del Sistema ingresan sus datos para entrar al sistema (nombre de usuario, contraseña y descripción). El sistema verifica que los datos estén correctos, en caso de que no sean correctos los mismos la aplicación muestra un mensaje de error.

**Observaciones:** Confirmado por el cliente.



#### HU No.10 Generar Informe de producto químico ocioso

Historia de Usuario	
<b>Número: 10</b>	<b>Usuarios:</b> Especialista del CITMA, Especialista del M.A.
<b>Nombre:</b> Generar Informe de producto químico ocioso en pdf.	
<b>Prioridad en el negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	
<b>Descripción:</b> La historia de usuario le brinda la opción al usuario de generar un informe de producto químico ociosos en pdf bajo los modelos establecidos. Se selecciona Reportes en pdf en la barra de íconos flotantes y seleccionar la opción I. Producto químico ocioso. El sistema da la opción al usuario de elegir el organismo, una vez elegido dar en el botón generar reporte. Mostrando en la pantalla el informe. Concluyendo así la historia de usuario.	
<b>Observaciones:</b> Confirmado por el cliente.	

**Inventario Provincial**

Entidad	Organismo	Tipo de Producto	Cantidad_kg	Cantidad_lb
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MIREM	caducado	23	12
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MIREM	desecho peligroso	25	34
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MIREM	ocioso	45	67
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MIREM	ocioso		
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MIREM	ocioso		
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MIREM	ocioso	45	65
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MIREM	ocioso		
Empresa del Niquel "Comandante Pedro Soto Alb	MIREM	desecho peligroso	45	56
Unidad MINIST 1426	MIREM	ocioso	34	40
Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa	MES	ocioso	100	200
Unidad 2014	FAR	caducado	25	69
Hotel Marifloras	MINTUR	desecho peligroso	50	23
Hotel Marifloras	MINTUR	ocioso	34	56
<b>Total</b>			<b>434</b>	<b>622</b>

**HU No.11 Generar Informe de producto químico caducado**

Historia de Usuario	
<b>Número: 11</b>	<b>Usuarios:</b> Especialista del CITMA, Especialista del M.A.
<b>Nombre:</b> Generar Informe de producto químico caducado en pdf.	
<b>Prioridad en el negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	
<b>Descripción</b> La historia de usuario le brinda la opción al usuario de generar un informe de producto químico caducado en pdf bajo los modelos establecidos. Se selecciona Reportes en pdf en la barra de íconos flotantes y seleccionar la opción II. Producto químico caducado. El sistema da la opción al usuario de elegir el organismo, una vez elegido dar en el botón generar reporte. Mostrando en la pantalla el informe. Concluyendo así la historia de usuario.	
<b>Observaciones:</b> Confirmado por el cliente.	

**Inventario Provincial**

Entidad	Organismo	Tipo de Producto	Cantidad_kg	Cantidad_lb
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MINEM	caducado	23	12
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MINEM	desecho peligroso	25	34
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MINEM	ocioso	45	67
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MINEM	ocioso		
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MINEM	ocioso		
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MINEM	ocioso	45	65
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MINEM	ocioso		
Empresa del Níquel "Comandante Pedro Soto Alb	MINEM	desecho peligroso	45	56
Unidad MINIST 1426	MINEM	ocioso	34	40
Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa	MES	ocioso	100	200
Unidad 2014	FAR	caducado	25	69
Hotel Marifloras	MINTUR	desecho peligroso	50	23
Hotel Marifloras	MINTUR	ocioso	34	56
<b>Total</b>			<b>434</b>	<b>622</b>

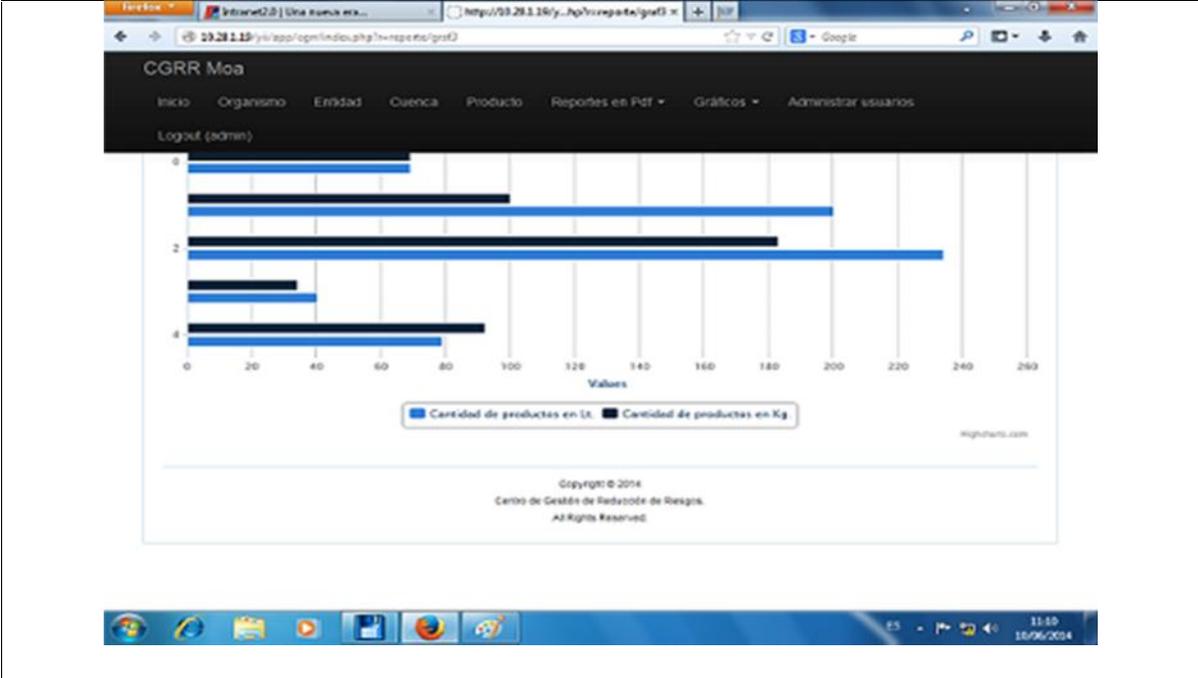
**HU No.12 Generar Informe de desechos peligrosos**

Historia de Usuario	
<b>Número: 12</b>	<b>Usuarios:</b> Especialista del CITMA, Especialista del M.A.
<b>Nombre:</b> Generar Informe de desechos peligrosos en pdf.	
<b>Prioridad en el negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	
<b>Descripción:</b> La historia de usuario le brinda la opción al usuario de generar un informe de desechos peligrosos en pdf bajo los modelos establecidos. Se selecciona Reportes en pdf en la barra de íconos flotantes y seleccionar la opción III. Desechos peligrosos. El sistema da la opción al usuario de elegir el organismo una vez elegido, dar en el botón generar reporte. Mostrando en la pantalla el Informe. Concluyendo así la historia de usuario.	
<b>Observaciones:</b> Confirmado por el cliente.	

Entidad	Organismo	Tipo de Producto	Cantidad_Kg	Cantidad_Rs
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MINEM	caducado	23	12
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MINEM	desecho peligroso	25	34
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MINEM	ocioso	45	67
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MINEM	ocioso		
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MINEM	ocioso		
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MINEM	ocioso	45	85
Central Termoplástica "Lidia Ramón Pérez"	MINEM	ocioso		
Empresa del Níquel "Comandante Pedro Soto Alb"	MINEM	desecho peligroso	45	56
Unidad MINIST 1426	MINEM	ocioso	34	40
Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa	MES	ocioso	100	200
Unidad 2014	FAR	caducado	25	69
Hotel Marifloras	MINTUR	desecho peligroso	58	23
Hotel Marifloras	MINTUR	ocioso	34	56
<b>Total</b>			<b>434</b>	<b>622</b>

**HU No.15 Graficar productos químicos ociosos por entidades**

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número: 15</b>	<b>Usuarios:</b> Especialista del CITMA, Especialista del M.A.
<b>Nombre:</b> Graficar productos químicos ociosos por entidades en Kg.	
<b>Prioridad en el negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	
<b>Descripción:</b> La historia de usuario le brinda la opción al usuario de graficar productos químicos ociosos por entidades en Kg. Se selecciona Graficar en la barra de íconos flotantes y seleccionar la opción I. Relación de Kg. Productos químicos. Mostrando en la pantalla la Gráfica. Concluyendo así la historia de usuario.	
<b>Observaciones:</b>	



## Anexos 2 Tarjetas CRC

### Tarjeta CRC No.1 Gestionar Entidad

<b>Nombre de la Clase: Entidad</b>	
<b>Tipo de clase</b>	publica
<b>Descripción</b>	Guarda los datos de Entidad
<b>Atributos</b>	
id_enti	
id_oace	
id_muni	
nomb_enti	
direcc_enti	
disp_plan_manejo	
<b>Responsabilidades</b>	
Insertar entidad	
Mostrar entidad	
Modificar entidad	
Eliminar entidad	
Buscar entidad	

### Tarjeta CRC No.2 Gestionar Organismo

<b>Nombre de la Clase: Organismo</b>	
<b>Tipo de clase</b>	publica
<b>Descripción</b>	Guarda los datos de Organismo
<b>Atributos</b>	
id_oace	
nomb_oace	
siglas_oace	
<b>Responsabilidades</b>	
Insertar organismo	
Mostrar organismo	
Modificar organismo	
Eliminar organismo	
Buscar organismo	

### Tarjeta CRC No.6 Gestionar Usuario

<b>Nombre de la Clase: Usuario</b>	
<b>Tipo de clase</b>	publica
<b>Descripción</b>	Guarda los datos de los Usuarios del sistema
<b>Atributos</b>	
id_espe	
nomb_user	
pass_user	
Last_name_user	
id_acce	
id_enti	

<b>Responsabilidades</b>	
Insertar datos de usuario	
Mostrar datos de usuario	
Modificar datos de usuario	
Eliminar datos de usuario	
Buscar usuario	

#### Tarjeta CRC No.7 Gestionar Producto

<b>Nombre de la Clase: Producto</b>	
<b>Tipo de clase</b>	publica
<b>Descripción</b>	Guarda los datos de Producto
<b>Atributos</b>	
id_prod	
nomb_prod	
clasif_prod	
cant_kg_prod	
cant_lts_prod	
cond_almac_prod	
Insta_cercade_prod	
coord_prod	
id_envase	
id_cuenca	
<b>Responsabilidades</b>	
Insertar producto	
Mostrar producto	
Modificar producto	
Eliminar producto	
Buscar producto	

#### Tarjeta CRC No.8 Gestionar Cuenca

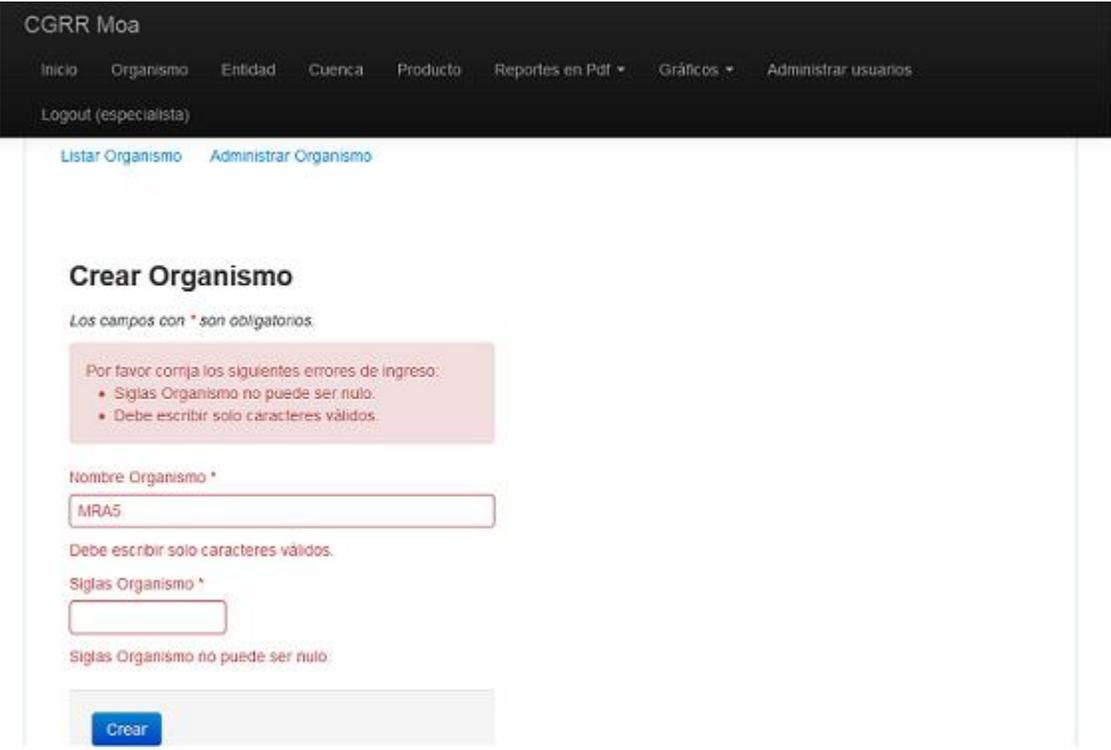
<b>Nombre de la Clase: Cuenca</b>	
<b>Tipo de clase</b>	publica
<b>Descripción</b>	Guarda los datos de Cuenca
<b>Atributos</b>	
id_cuenca	
nomb_cuenca	
clasificacion_cuenca	
<b>Responsabilidades</b>	
Insertar cuneca	
Mostrar cuneca	
Modificar cuneca	
Eliminar cuneca	
Buscar cuenca	

**Tarjeta CRC No.9 Gestionar Envase**

<b>Nombre de la Clase: Envase</b>	
<b>Tipo de clase</b>	publica
<b>Descripción</b>	Guarda los datos de Envase
<b>Atributos</b>	
id_evase	
tipo_envase	
Estado_envase	
<b>Responsabilidades</b>	
Insertar envase	
Mostrar envase	
Modificar envase	
Eliminar envase	
Buscar envase	

## Anexos 3 Tareas de Ingeniería

### Tarea No.1 Insertar Organismo

Tarea de Ingeniería	
Numero tarea: 1	Numero de historia: 1
Nombre tarea: Insertar Organismo.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha de inicio: 22/2/2014	Fecha de fin:23/2/2014
Responsable: Juan Carlos Bientz Llorente	
<b>Descripción:</b> Esta tarea es realizada por el Especialista del CITMA, del Medio Ambiente y facilitará insertar un Organismo.	
	

## Tarea No.2 Modificar Organismo

Tarea de Ingeniería	
<b>Numero tarea: 2</b>	<b>Numero de historia: 1</b>
<b>Nombre tarea: Modificar Organismo</b>	
<b>Tipo de tarea: Desarrollo</b>	<b>Puntos estimados: 0.1</b>
<b>Fecha de inicio: 24/2/2014</b>	<b>Fecha de fin: 26/2/2014</b>
<b>Responsable: Juan Carlos Bientz Llorente</b>	

**Descripción:** Esta tarea es realizada por el Especialista del CITMA, del Medio Ambiente y facilitará modificar un Organismo.

The screenshot shows a web application interface for updating an organization. At the top, there is a navigation bar with the following items: Inicio, Organismo, Entidad, Cuenca, Producto, Reportes en Pdf, Gráficos, and Administrar usuarios. Below this is a 'Logout (especialista)' link. The main content area has a header with links: Listar Organismo, Crear Organismo, Ver Organismo, and Administrar Organismo. The main heading is 'Actualizar Organismo 1'. Below the heading, there is a note: 'Los campos con \* son obligatorios.' The form contains two input fields: 'Nombre Organismo \*' with the value 'Ministerio de Energía y Minas' and 'Siglas Organismo \*' with the value 'MINEM'. A blue 'Guardar' button is located below the input fields. At the bottom of the page, there is a footer with the text: 'Copyright © 2014 Centro de Gestión de Reducción de Resgos. All Rights Reserved.'

### Tarea No.3 Mostrar Organismo

Tarea de Ingeniería	
<b>Numero tarea:</b> 3	<b>Numero de historia:</b> 1
<b>Nombre tarea:</b> Mostrar Organismo	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.1
<b>Fecha de inicio:</b> 27/2/2014	<b>Fecha de fin:</b> 27/2/2014
<b>Responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	

**Descripción:** Esta tarea es realizada por el Especialista del CITMA, del Medio Ambiente y facilitará modificar un Organismo.

CGRR Moa

[Inicio](#) [Organismo](#) [Entidad](#) [Cuenca](#) [Producto](#) [Reportes en Pdf](#) [Gráficos](#) [Administrar usuarios](#)

[Logout \(especialista\)](#)

[Listar Organismo](#) [Crear Organismo](#) [Actualizar Organismo](#) [Eliminar Organismo](#) [Administrar Organismo](#)

### Ver Organismo #1

**Id Organismo** 1

**Nombre Organismo** Ministerio de Energía y Minas

**Siglas Organismo** MINEM

Copyright © 2014  
Centro de Gestión de Reducción de Riesgos.  
All Rights Reserved.

## Tarea No.4 Eliminar Organismo

Tarea de Ingeniería	
<b>Numero tarea:</b> 4	<b>Numero de historia:</b> 1
<b>Nombre tarea:</b> Eliminar Organismo	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.1
<b>Fecha de inicio:</b> 28/2/2014	<b>Fecha de fin:</b> 28/2/2014
<b>Responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	

**Descripción:** Esta tarea es realizada por el Especialista del CITMA, del Medio Ambiente y facilitará eliminar un Organismo.

The screenshot shows the 'Administrar Organismos' page in the CGRR Moa system. A confirmation dialog box is displayed in the center, asking '¿Está seguro que desea borrar este elemento?' with 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. The background interface includes a navigation menu, a search bar, and a table of organisms.

Id Organismo	Nombre Organismo	Siglas Organismo	
1	Ministerio de Energía y Minas	MINEM	  
3	CIMEX	CIMEX	  
4	MINFAR	MINFAR	  
5	MININ	MININ	  
6	Ministerio de Educación Superior	MES	  
7	INDER	INDER	  
8	Fuerzas Armadas Revolucionarias	FAR	  

**Tarea No.16 Insertar Producto.**

<b>Tarea de Ingeniería</b>	
<b>Numero tarea:</b> 16	<b>Numero de historia:</b> 9
<b>Nombre tarea:</b> Insertar Producto	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 15/3/2014	<b>Fecha de fin:</b> 16/3/2014
<b>Responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	
<b>Descripción:</b> Esta tarea es realizada por el Especialista del CITMA, del Medio Ambiente y facilitará insertar un producto o desecho peligroso.	

**Tarea No.17 Modificar Producto.**

<b>Tarea de Ingeniería</b>	
<b>Numero tarea:</b> 17	<b>Numero de historia:</b> 9
<b>Nombre tarea:</b> Modificar Producto	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 17/3/2014	<b>Fecha de fin:</b> 18/3/2014
<b>Responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	
<b>Descripción:</b> Esta tarea es realizada por el Especialista del CITMA, del Medio Ambiente y facilitará modificar un producto o desecho peligroso.	

CGRR Moa Inicio Organismo Entidad Cuenca Producto Rep

Inicio / Productos / 1 / Update

Listar Productos Crear Productos Ver Productos Administrar Productos

## Actualizar Productos 1

Los campos con \* son obligatorios.

Entidad

Central Termoeléctrica "Lidic" ▼

Coordenadas

23

Producto \*

Petroleo

**Tarea No.18 Mostrar Producto.**

Tarea de Ingeniería	
<b>Numero tarea:</b> 18	<b>Numero de historia:</b> 9
<b>Nombre tarea:</b> Mostrar Producto	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 19/3/2014	<b>Fecha de fin:</b> 20/3/2014
<b>Responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	
<b>Descripción:</b> Esta tarea es realizada por el Especialista del CITMA, del Medio Ambiente y facilitará mostrar un producto o desecho peligroso.	

CGRR Moa Inicio Organismo Entidad Cuenta Producto Reportes en Pdf Gráficas

Inicio / Productos / 1

Listar Productos Crear Productos Actualizar Producto Limpiar Producto Administrar Productos

### Listar Productos #1

<b>No.</b>	1
<b>Nombre de la entidad</b>	Central Termoeléctrica 'Lidio Ramon Pérez'
<b>Coordenadas</b>	23
<b>Producto</b>	Entorno
<b>Tipo de producto</b>	caducado
<b>Clasificación nacional</b>	-
<b>Especificación del producto</b>	Grado reactivo
<b>Cantidad en Kg.</b>	23
<b>Cantidad en Lts.</b>	12
<b>Tipo de envase</b>	Bolsas Multicapas

**Tarea No.19 Eliminar Producto.**

Tarea de Ingeniería	
<b>Numero tarea:</b> 19	<b>Numero de historia:</b> 9
<b>Nombre tarea:</b> Eliminar Producto	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 21/3/2014	<b>Fecha de fin:</b> 22/3/2014
<b>Responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	
<b>Descripción:</b> Esta tarea es realizada por el Especialista del CITMA, del Medio Ambiente y facilitará eliminar un producto o desecho peligroso.	

**Tarea No.21 Insertar Usuario.**

Tarea de Ingeniería	
<b>Numero tarea:</b> 21	<b>Numero de historia:</b> 7
<b>Nombre tarea:</b> Insertar Usuario	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 23/3/2014	<b>Fecha de fin:</b> 24/3/2014
<b>Responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	
<b>Descripción</b> Esta tarea es realizada por el administrador y facilitará insertar los usuarios que van a interactuar con el sistema.	

**Tarea No.22 Modificar Usuario.**

Tarea de Ingeniería	
<b>Numero tarea:</b> 22	<b>Numero de historia:</b> 7
<b>Nombre tarea:</b> Modificar Usuario	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 25/3/2014	<b>Fecha de fin:</b> 26/3/2014
<b>Responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	
<b>Descripción</b> Esta tarea es realizada por el administrador y facilitará modificar los usuarios que van a interactuar con el sistema.	

**Tarea No.23 Mostrar Usuario.**

Tarea de Ingeniería	
<b>Numero tarea:</b> 23	<b>Numero de historia:</b> 7
<b>Nombre tarea:</b> Mostrar Usuario	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 27/3/2014	<b>Fecha de fin:</b> 28/3/2014
<b>Responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	
<b>Descripción</b> Esta tarea es realizada por el administrador y facilitará mostrar los usuarios que van a interactuar con el sistema.	

**Tarea No.24 Eliminar Usuario.**

<b>Tarea de Ingeniería</b>	
<b>Numero tarea:</b> 24	<b>Numero de historia:</b> 7
<b>Nombre tarea:</b> Eliminar Usuario	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 29/3/2014	<b>Fecha de fin:</b> 30/3/2014
<b>Responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	
<b>Descripción</b> Esta tarea es realizada por el administrador y facilitará eliminar los usuarios que van a interactuar con el sistema.	

**Tarea No.26 Autenticar Usuario.**

<b>Tarea de Ingeniería</b>	
<b>Numero tarea:</b> 25	<b>Numero de historia:</b> 8
<b>Nombre tarea:</b> Autenticar Usuario	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.1
<b>Fecha de inicio:</b> 1/4/2014	<b>Fecha de fin:</b> 1/4/2014
<b>Responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	
<b>Descripción:</b> Esta tarea es realizada por los usuarios del sistema y les permite acceder a la aplicación.	

**Tarea No.27 Graficar Productos Químicos Ociosos por Entidad.**

<b>Tarea de Ingeniería</b>	
<b>Numero tarea:</b> 27	<b>Numero de historia:</b> 15
<b>Nombre tarea:</b> Graficar la cantidad de productos químicos ociosos que poseen las entidades	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 2/4/2014	<b>Fecha de fin:</b> 6/4/2014
<b>Responsable:</b> Juan Carlos Bientz Llorente	
<b>Descripción:</b> Esta tarea facilitará mostrar en una gráfica la cantidad de productos químicos ociosos que están en las entidades.	

## Anexo 4 Pruebas de Aceptación.

Prueba de Aceptación para la HU: Gestionar Cuenta de Usuario.

Prueba de Aceptación
<b>HU:</b> Gestionar Cuenta de Usuario.
<b>Nombre:</b> Prueba para comprobar la Gestión de Usuario.
<b>Descripción:</b> Validación del Gestionar Cuenta de Usuario.
<b>Condiciones de ejecución:</b> El administrador debe entrar a la aplicación para poder crear, modificar, mostrar, eliminar y buscar las cuentas de usuarios existentes.
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> El administrador escribe el nombre de los usuarios con sus datos para insertar, luego presiona el botón insertar. Después de haber insertado los usuarios es que se pueden modificar sus datos, eliminarlo o mostrarlos en un listado.
<b>Resultado esperado:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Si se insertaron los datos correctamente se podrán ver en un listado de usuarios registrados.</li><li>• Cuando se modifican los usuarios se podrán ver en un listado de usuarios con sus datos modificados.</li><li>• Cuando se elimina un usuario, se borra del listado de usuarios.</li></ul>
<b>Se produce un error en caso de que:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Existan campos vacíos a la hora de insertar el nuevo usuario.</li><li>• El usuario ya existe en la base datos.</li></ul>
<b>Evaluación de la prueba:</b> Aceptada

**Prueba de Aceptación para la HU: Gestionar Organismos.**

<b>Prueba de Aceptación</b>
<b>HU:</b> Gestionar Organismo.
<b>Nombre:</b> Prueba para comprobar la Gestión de Organismo.
<b>Descripción:</b> Validación del Gestionar Organismo.
<b>Condiciones de ejecución:</b> El especialista debe entrar a la aplicación para poder insertar, modificar, mostrar, eliminar y buscar los organismos.
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> El especialista escribe los datos del organismo, luego presiona el botón insertar. Luego de haber insertado el organismo, es que se pueden modificar sus datos, eliminarlo o mostrarlo en un listado.
<b>Resultado esperado:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Si se insertaron los datos correctamente se podrán ver en un listado de organismo.</li><li>• Cuando se modifican los organismos se podrán ver en un listado de organismo sus datos modificados.</li><li>• Cuando se elimina un organismo, se borra del listado de organismo.</li></ul>
<b>Se produce un error en caso de que:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Existan campos vacíos a la hora de insertar un nuevo organismo.</li><li>• El organismo ya está registrado en la base datos.</li></ul>
<b>Evaluación de la prueba:</b> Aceptada

**Prueba de Aceptación para la HU: Autenticar Usuario.**

<b>Prueba de Aceptación</b>
<b>HU:</b> Autenticar Usuario.
<b>Nombre:</b> Prueba para comprobar la Autenticación de Usuario.
<b>Descripción:</b> Validación de entrada de datos de los usuarios.
<b>Condiciones de ejecución:</b> El usuario debe escribir su nombre de usuario y contraseña.
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> El usuario escribe su nombre de usuario y contraseña y luego da clic en el botón Aceptar.
<b>Resultado esperado:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Si el usuario tiene acceso a la aplicación e inserta correctamente sus datos accederá sin problemas al Sistema.</li></ul> <b>Se produce un error en caso de que:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se inserten los datos de un usuario o contraseña no válida para el sistema.</li><li>• Se dé clic en el botón Aceptar y los campos estén vacíos.</li></ul>
<b>Evaluación de la prueba:</b> Aceptada

**Prueba de Aceptación para la HU: Generar Informe de producto químico ocioso.**

<b>Prueba de Aceptación</b>
<b>HU:</b> Generar Informe de producto químico ocioso.
<b>Nombre:</b> Prueba para comprobar Generar Informe de producto químico ocioso.
<b>Descripción:</b> Validación de Generar Informe de producto químico ocioso.
<b>Condiciones de ejecución:</b> El especialista debe entrar a la aplicación para poder generar el informe.
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> El especialista presiona el botón Reportes elige el informe de productos químicos ociosos, luego presiona el botón generar. Luego de haber generado el informe, este sale en una tabla bajo el formato establecido, y si desea imprimir el informe presiona el botón imprimir.
<b>Resultado esperado:</b>  <b>Se produce un error en caso de que:</b>
<b>Evaluación de la prueba:</b> Aceptada

**Prueba de Aceptación para la HU: Generar Informe de producto químico caducado.**

<b>Prueba de Aceptación</b>
<b>HU:</b> Generar Informe de producto químico caducado.
<b>Nombre:</b> Prueba para comprobar Generar Informe de producto químico caducado.
<b>Descripción:</b> Validación de Generar Informe de producto químico caducado.
<b>Condiciones de ejecución:</b> El especialista debe entrar a la aplicación para poder generar el informe.
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> El especialista presiona el botón Reportes elige el informe de productos químicos caducados, luego presiona el botón generar. Luego de haber generado el informe, este sale en una tabla bajo el formato establecido, y si desea imprimir el informe presiona el botón imprimir.
<b>Resultado esperado:</b>  <b>Se produce un error en caso de que:</b>
<b>Evaluación de la prueba:</b> Aceptada

**Prueba de Aceptación para la HU: Generar Informe de desechos peligrosos.**

<b>Prueba de Aceptación</b>
<b>HU:</b> Generar Informe de desechos peligrosos.
<b>Nombre:</b> Prueba para comprobar Generar Informe de desechos peligrosos.
<b>Descripción:</b> Validación de Generar Informe de desechos peligrosos.
<b>Condiciones de ejecución:</b> El especialista debe entrar a la aplicación para poder generar el informe.
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> El especialista presiona el botón Reportes elige el informe de desechos peligrosos, luego presiona el botón generar. Luego de haber generado el informe, este sale en una tabla bajo el formato establecido, y si desea imprimir el informe presiona el botón imprimir.
<b>Resultado esperado:</b>  <b>Se produce un error en caso de que:</b>
<b>Evaluación de la prueba:</b> Aceptada