

Caso

Sistema de Inventario De Residuos Solidos del Distrito Federal(SIRSDF)

Analisis y diseño orientado a objetos
Escuela Superior de Cómputo, IPN

3 de noviembre de 2015

1. Introducción	1
1.1. Propósito	1
1.2. Alcance	1
1.3. Definiciones y acrónimos	1
1.4. referencias	2
2. Glosario de términos	3
3. Justificación del Proyecto	5
3.1. Antecedentes	5
3.2. Descripción de la problemática	5
3.3. Soluciones en el mercado	6
3.4. Propuesta de solución	6
3.5. Beneficios esperados	6
4. Descripción de la propuesta	7
4.1. Objetivo general	7
4.2. Objetivos específicos	7
4.3. Requerimientos del usuario	7
4.4. Requerimientos del negocio	12
4.5. Requerimientos funcionales	12
4.6. Requerimientos de plataforma	13
4.6.1. Requerimientos de Hardware	13
4.6.2. Requerimientos de Software	14
4.6.3. Red y otros servicios	14
4.6.4. Interacción con otros sistemas	14
4.7. Requerimientos de interacción con el usuario	14
4.8. Datos e información que debe manejar el sistema	14
4.9. Propiedades no funcionales del sistema	15
4.9.1. Desempeño	15
4.9.2. Fiabilidad	15
4.9.3. Disponibilidad	15
4.9.4. Seguridad	15
4.9.5. Mantenibilidad	15
4.9.6. Portabilidad	15
4.10. Alcance para el curso	15

5. Plan de trabajo	17
5.1. Descripción metodológica	17
5.2. Desglose de actividades	17
5.3. Cronograma de actividades	17
5.4. Equipo de trabajo	19
5.5. Entregables	19
5.6. Resumen de tiempo y costo	19

1.1. Propósito

El propósito de este documento es explicar el proceso llevado a cabo en el análisis y definición para la toma de requerimientos con respecto a la generación del inventario de residuos sólidos.

1.2. Alcance

El producto es un sistema web que permitirá al usuario acceder desde cualquier plataforma que cuente con un Navegador para gestionar información acerca del manejo de residuos sólidos.

1.3. Definiciones y acrónimos

- **CMAF:** Clasificación Mexicana de Actividades y Productos del INEGI
- **SMA:** Secretaría del Medio Ambiente
- **DGRVA:** Dirección General de Regulación y Vigilancia Ambiental, perteneciente a la SMA
- **DPASR:** Dirección de Proyectos de Agua, Suelo y Residuos, perteneciente a la DGRVA
- **DRA:** Dirección de Regulación Ambiental, perteneciente a la DGRVA
- **INEGI:** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
- **LAUDEF:** Licencia Ambiental Única del Distrito Federal
- **NRA:** Número de Registro Ambiental de un establecimiento
- **RFC:** Registro Federal de Causantes
- **SIRS:** Sistema de Información de Residuos Sólidos
- **SIRSDF:** Sistema de Inventario De Residuos Solidos del Distrito Federal
- **SMA:** Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal
- **SOS:** Secretaría de Obras y Servicios
- **DGSU:** Dirección General de Servicios Urbanos, perteneciente a la SOS

1.4. referencias

- <http://www.sedema.df.gob.mx/sedema/index.php/temas-ambientales/programas-generales/residuossolidos>
- alcanceDelProyecto.article.pdf
- PropuestaIPN.pdf
- Manual SIRS vf.pdf
- TDRs SIDAM SIRS II.pdf

Glosario de términos

Navegador web: Es una aplicación, programa que permite el acceso a la web, interpretando la información de diferentes tipos para que esta pueda ser interpretada y visualizada.

Aplicación web: Herramienta mediante la cual usuarios pueden acceder mediante un servidor web a través de internet, o intranet,.

Programación: Es el proceso de diseñar, codificar y mantener el código fuente de programas computacionales, donde el código fuente es escrito mediante un lenguaje de programación.

Lenguaje de programación: Es un lenguaje diseñado para realizar procesos que pueden ser interpretados por las máquinas computacionales.

Memoria RAM: Memoria principal de la computadora, donde residen programas y datos, sobre la que se pueden efectuar operaciones de lectura y escritura.

Banda ancha: Es la red (de cualquier tipo) que tiene una elevada capacidad para transportar información que incide en la velocidad de transmisión de esta.

Procesador: Interpreta las instrucciones y procesa los datos de los programas computacionales.

Justificación del Proyecto

3.1. Antecedentes

La Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal cuenta con un sistema informático que maneja la información referente a los residuos sólidos.

El SIRS se desarrolló con el propósito de manejar y analizar, de manera sistemática, la información disponible en materia de residuos sólidos para apoyar acciones en la planeación, desarrollo de infraestructura de tratamiento, disposición de residuos y de investigación en el área de residuos sólidos, así como de proporcionar información confiable y actualizada a la ciudadanía a través del Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal.

3.2. Descripción de la problemática

El Software SIRS no lleva a cabo diferentes procesos que son indispensables para la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, entre estos procesos están:

- Generar un reporte que contenga información como: Total recolectado, por colonia, delegación, vehículo, chofer. de forma diaria, mensual, semanal o anual.
- La ruta no está plenamente identificada con las colonias, unidades habitacionales, negocios, mercados, etc.
- El sistema no contempla que los vehículos de recolección transportan toda la basura a las estaciones de transferencia y, posteriormente, los residuos se trasladan en vehículos Transfer a sitios de disposición final.

También tiene los siguientes problemas

- Los reportes que genera el sistema están limitados a un formato fijo y no se permite eliminar o agregar campos para datos relevantes según la necesidad de cada reporte por lo cual no existe la personalización de los reportes.
- Existen problemas de consistencia en la información.
- El sistema no ofrece interacción con otros sistemas.

Lo anterior hace que la Secretaría considere que el sistema debe rehacerse o mejorarse sustancialmente.

3.3. Soluciones en el mercado

	Wastebits	Wastebooks	Waste Manifest	Haul-IT	My Yard
Registro de rutas(habilitar/deshabilitar)	*	*			
Estaciones de transferencia	*		*	*	
Registro de delegaciones					
Establecimientos(de separación)				*	*
Inventario de residuos	*	*		*	*

Para la problemática que se nos presenta se revisaron las diferentes opciones que existen en el mercado, esto con la finalidad de poder tener como posibilidad el ahorro de un gasto en el desarrollo de un sistema nuevo y optar en este caso por la compra de la licencia de un software, pero al ver que estos softwares no cumplen con las necesidades a cubrir totalmente o en su mayoría, la opción más viable actualmente es el desarrollo de un sistema a la medida

3.4. Propuesta de solución

Tras analizar la problemática se propone:

- Rehacer el sistema actual partiendo de la estructura que actualmente ya maneja añadiendo los procesos con los que no cuenta descritos en la problemática.
- Unificar todas las tecnologías de los otros sistemas para su posterior integración.

3.5. Beneficios esperados

- Ayudar a la secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal a tener una mejor gestión de la información sobre las recolecciones que se realizan dependiendo las delegaciones en las cuales se realizan generando diferentes tipos de informes.
- Ayudar a la secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal a tener una una gestión de manera más clara de la información sobre las recolecciones que se realizan dependiendo las delegaciones mediante la obtención de ruta, chofer, vehículo, cantidad de residuos recolectados por vuelta, y poder generar un informe con estos datos ya sea por día, semana, mes o año.
- Reducir el tiempo y costo para la recopilación, transferencia y comunicación de información, debido a que se agilizarán los procesos de consulta y actualización.
- Facilitar el proceso de toma de decisiones como el correcto cobro de impuestos, instalacion de depositos de basura en lugares adecuados, asignar vehículos a las rutas que lo requieran, asignar correctamente el presupuesto a las delegaciones y premiar a los empleados que se lo merecen.
- Organizar la información para mejorar el proceso de acceso a la información pública, para la ciudadanía al momento de que se requieran consultar informes.

Descripción de la propuesta

4.1. Objetivo general

Desarrollar un sistema de información enfocado a la gestión de información en materia de residuos sólidos, esto para poder analizar la cantidad de residuos sólidos generados por delegación, y con base a esto tomar políticas y lineamientos.

4.2. Objetivos específicos

- Facilitar el origen, destino, ruta y la cantidad de residuos sólidos de cada vehículo destinado al transporte de residuos.
- Permitir modificar, eliminar o crear nuevos reportes para el inventario de residuos.
- Posibilidad de inhabilitar de manera temporal una ruta en específico de cierto transporte de residuos.

4.3. Requerimientos del usuario

- **Directora General de Regulación y Vigilancia Ambiental**
- **Subdirector y JUDs de la DPASR**
 - El usuario necesita conocer la información siguiente con respecto a las 16 delegaciones del Distrito Federal.
 - Número de Toneladas de Generación de residuos por día.
 - Sitios de disposición final.
 - Rutas y sitios de recolección.
 - Vehículos recolectores.
 - Estaciones de Transferencia.
 - Plantas de Selección.
 - Plantas de Composta.

- El usuario necesita conocer la información siguiente con respecto a los 3 diferentes tipos de planes de manejo.
 - Cantidad de los residuos que se generan por establecimiento y cuál es su fuente de generación
 - Características del residuo
 - Justificación del plan de manejo
 - Participantes
 - Procedimiento de recepción de los residuos
 - Almacenamiento
 - Procedimiento de recepción
 - Procedimiento de recolección
 - Destino final
 - Metas del plan de manejo
- El usuario necesita conocer la información siguiente con respecto a la infraestructura conformada por 12 estaciones de transferencia, 3 plantas de separación, 1 planta de composta y un sitio de disposición final.
 - Nombre de la Planta
 - Ubicación
 - Superficie
 - Número de trabajadores
 - Maquinaria
 - Capacidad de operación
 - Descripción de la forma de operación
- El Usuario necesita consultar los siguientes 3 diferentes tipos de informes.
 - Delegaciones
 - Planes de Manejo
 - Infraestructura

■ **Director de Proyectos de Agua, Suelo y Residuos**

- El usuario necesita conocer, modificar, registrar y eliminar la información siguiente con respecto a las 16 delegaciones del Distrito Federal.
 - Número de Toneladas de Generación de residuos por día.
 - Sitios de disposición final.
 - Rutas y sitios de recolección.
 - Vehículos recolectores.
 - Estaciones de Transferencia.
 - Plantas de Selección.
 - Plantas de Composta.
- El usuario necesita conocer, modificar, registrar y eliminar la información siguiente con respecto a los 3 diferentes tipos de planes de manejo.
 - Cantidad de los residuos que se generan por establecimiento y cuál es su fuente de generación
 - Características del residuo
 - Justificación del plan de manejo
 - Participantes
 - Procedimiento de recepción de los residuos
 - Almacenamiento

- Procedimiento de recepción
 - Procedimiento de recolección
 - Destino final
 - Metas del plan de manejo
 - El usuario necesita conocer, modificar, registrar y eliminar la información siguiente con respecto a la infraestructura conformada por 12 estaciones de transferencia, 3 plantas de separación, 1 planta de composta y un sitio de disposición final.
 - Nombre de la Planta
 - Ubicación
 - Superficie
 - Número de trabajadores
 - Maquinaria
 - Capacidad de operación
 - Descripción de la forma de operación
 - El Usuario necesita consultar los siguientes 3 diferentes tipos de informes.
 - Delegaciones
 - Planes de Manejo
 - Infraestructura
 - El usuario necesita crear nuevos usuarios, eliminar y modificar los ya existentes.
- **1er Asesor técnico de la DPASR**
- El usuario necesita conocer, modificar, registrar y eliminar la información siguiente con respecto a las 16 delegaciones del Distrito Federal.
 - Toneladas de Generación de residuos por día
 - Sitios de disposición final.
 - Rutas y sitios de recolección.
 - Vehículos recolectores.
 - Estaciones de Transferencia.
 - Plantas de Selección.
 - Plantas de Composta
 - El Usuario necesita consultar sólo el 1er tipo de informe(Delegaciones).
- **2do Asesor técnico de la DPASR**
- El usuario necesita conocer, modificar, registrar y eliminar la información siguiente con respecto a los 3 diferentes tipos de planes de manejo
 - Cantidad de los residuos que se generan por establecimiento y cuál es su fuente de generación
 - Características del residuo
 - Justificación del plan de manejo
 - Participantes
 - Procedimiento de recepción de los residuos
 - Almacenamiento
 - Procedimiento de recepción
 - Procedimiento de recolección
 - Destino final
 - Metas del plan de manejo
 - El Usuario necesita consultar sólo el 2do tipo de informe(Planes de Manejo).

■ **3er Asesor técnico de la DPASR**

- El usuario necesita conocer, modificar, registrar y eliminar la información siguiente con respecto a la infraestructura conformada por 12 estaciones de transferencia, 3 plantas de separación, 1 planta de composta y un sitio de disposición final.
 - Nombre de la Planta
 - Ubicación
 - Superficie
 - Número de trabajadores
 - Maquinaria
 - Capacidad de operación
 - Descripción de la forma de operación
- El Usuario necesita consultar sólo el 3er tipo de informe(Infraestructura).

■ **1er Capturista de la DPASR**

- El usuario necesita registrar y eliminar la información siguiente con respecto a las 16 delegaciones del Distrito Federal.
 - Toneladas de Generación de residuos por día
 - Sitios de disposición final.
 - Rutas y sitios de recolección.
 - Vehículos recolectores.
 - Estaciones de Transferencia.
 - Plantas de Selección.
 - Plantas de Composta
- El Usuario necesita consultar sólo el 1er tipo de informe(Delegaciones).

■ **2do Capturista de la DPASR**

- El usuario necesita registrar y eliminar la información siguiente con respecto a los 3 diferentes tipos de planes de manejo.
 - Cantidad de los residuos que se generan por establecimiento y cuál es su fuente de generación
 - Características del residuo
 - Justificación del plan de manejo
 - Participantes
 - Procedimiento de recepción de los residuos
 - Almacenamiento
 - Procedimiento de recepción
 - Procedimiento de recolección
 - Destino final
 - Metas del plan de manejo
- El Usuario necesita consultar sólo el 2do tipo de informe(Planes de Manejo).

■ **3er Capturista de la DPASR**

- El usuario necesita registrar y eliminar la información siguiente con respecto a la infraestructura conformada por 12 estaciones de transferencia, 3 plantas de separación, 1 planta de composta y un sitio de disposición final.
 - Nombre de la Planta
 - Ubicación

- Superficie
 - Número de trabajadores
 - Maquinaria
 - Capacidad de operación
 - Descripción de la forma de operación
 - El Usuario necesita consultar sólo el 3er tipo de informe (Infraestructura).
- **Subdirector de Sistemas**
- El usuario necesita conocer, modificar, registrar y eliminar la información siguiente con respecto a las 16 delegaciones del Distrito Federal.
 - Número de Toneladas de Generación de residuos por día.
 - Sitios de disposición final.
 - Rutas y sitios de recolección.
 - Vehículos recolectores.
 - Estaciones de Transferencia.
 - Plantas de Selección.
 - Plantas de Composta.
 - El usuario necesita conocer, modificar, registrar y eliminar la información siguiente con respecto a los 3 diferentes tipos de planes de manejo.
 - Cantidad de los residuos que se generan por establecimiento y cuál es su fuente de generación
 - Características del residuo
 - Justificación del plan de manejo
 - Participantes
 - Procedimiento de recepción de los residuos
 - Almacenamiento
 - Procedimiento de recepción
 - Procedimiento de recolección
 - Destino final
 - Metas del plan de manejo
 - El usuario necesita conocer, modificar, registrar y eliminar la información siguiente con respecto a la infraestructura conformada por 12 estaciones de transferencia, 3 plantas de separación, 1 planta de composta y un sitio de disposición final.
 - Nombre de la Planta
 - Ubicación
 - Superficie
 - Número de trabajadores
 - Maquinaria
 - Capacidad de operación
 - Descripción de la forma de operación
 - El Usuario necesita consultar los siguientes 3 diferentes tipos de informes.
 - Delegaciones
 - Planes de Manejo
 - Infraestructura
 - El usuario necesita modificar la base de datos y la programación del sistema.
 - El usuario necesita crear nuevos usuarios, eliminar y modificar los ya existentes.

■ Otras Direcciones de la SMA y población en general

- El Usuario necesita consultar los siguientes 3 diferentes tipos de informes.
 - Delegaciones
 - Planes de Manejo
 - Infraestructura

4.4. Requerimientos del negocio

- El sistema debe permitir que la secretaría registre de manera diaria la cantidad recolectada de residuos por cada viaje, especificando toneladas, tipo de residuo(orgánico,inorgánico o mixto), vehículo, ruta y chofer.
- El sistema debe permitir la opción de registrar delegaciones , Colonias, Puntos de recolección, planes de manejo, rutas de recolección, vehículos, Establecimientos Empresas, estaciones de transferencia, plantas de selección y de composta, sitios de disposición final, prestadores de servicios, unidades habitacionales.
- El sistema debe contemplar que los vehículos de recolección transportan la basura a estaciones de transferencias, y posteriormente los residuos se trasladan a vehículos transfer a sitios de disposición final.
- El sistema necesita generar los 3 tipos de informes, debido a que permitirá determinar a la secretaría la cantidad de impuestos a pagar por parte de las empresas y mercados identificadas como “grandes generadores de recursos”, así como eliminar basureros clandestinos.
- El sistema debe saber durante la recolección de basura, que camiones de basura se desviaron hacia plantas de selección o de composta para que los residuos sean llevados a plantas de selección o de composta(reduciendo la cantidad de residuos que terminan en un sitio de disposición final).

4.5. Requerimientos funcionales

- **RF1:** El sistema deberá almacenar en una Base de Datos la información correspondiente a cada una de las 16 delegaciones que conforman el D.F.
- **RF2:** El sistema deberá mostrar en pantalla información acerca de la delegación correspondiente obteniendo los registros desde una base de datos.
- **RF3:** El sistema deberá almacenar en una Base de Datos la información correspondiente a cada uno de los 3 diferentes planes de manejo.
- **RF4:** El sistema deberá mostrar en pantalla información acerca del plan de manejo correspondiente a un establecimiento obteniendo los registros desde una base de datos
- **RF5:** El sistema deberá almacenar en una Base de Datos la información correspondiente a la infraestructura .
- **RF6:** El sistema deberá mostrar en pantalla información acerca de la infraestructura(Ya sea estación de transferencia, planta de separación, planta de composta o sitio de disposición final) obteniendo los registros desde una base de datos.
- **RF7:** El sistema deberá de generar informes personalizados acerca de las Delegaciones considerando diferentes periodos de tiempo.
- **RF8:** El sistema deberá de generar informes personalizados acerca de los Planes de manejo considerando diferentes periodos de tiempo.

- **RF9:** El sistema deberá de generar informes personalizados acerca de la Infraestructura considerando diferentes periodos de tiempo.
- **RF10:** El sistema deberá permitir dar de alta nuevos registros correspondientes a cada una de las 16 Delegaciones que conforman el D.F.
- **RF11:** El sistema deberá permitir modificar registros correspondientes a cada una de las 16 Delegaciones que conforman el D.F.
- **RF12:** El sistema deberá permitir eliminar registros correspondientes a cada una de las 16 Delegaciones que conforman el D.F.
- **RF13:** El sistema deberá permitir dar de alta nuevos registros correspondientes a cada uno de los 3 diferentes planes de manejo.
- **RF14:** El sistema deberá permitir modificar registros correspondientes a cada uno de los 3 diferentes planes de manejo.
- **RF15:** El sistema deberá permitir eliminar registros correspondientes a cada uno de los 3 diferentes planes de manejo.
- **RF16:** El sistema deberá permitir dar de alta nuevos registros correspondientes a la infraestructura(2 estaciones de transferencia, 3 plantas de separación, 1 planta de composta y un sitio de disposición final).
- **RF17:** El sistema deberá permitir modificar registros correspondientes a la infraestructura (2 estaciones de transferencia, 3 plantas de separación, 1 planta de composta y un sitio de disposición final).
- **RF18:** El sistema deberá permitir eliminar registros correspondientes a la infraestructura(2 estaciones de transferencia, 3 plantas de separación, 1 planta de composta y un sitio de disposición final).
- **RF19:** El sistema debe almacenar información de los distintos tipos de usuarios en una Base de Datos.
- **RF20:** El sistema deberá permitir dar de alta nuevos usuarios especificando el perfil y los permisos.
- **RF21:** El sistema deberá permitir eliminar usuarios si es que así se requiere.
- **RF22:** El sistema deberá permitir modificar usuarios ya existentes.
- **RF23:** El sistema deberá tener control de accesos mediante nombre de usuario y contraseña.

4.6. Requerimientos de plataforma

4.6.1. Requerimientos de Hardware

- Cliente
 - Computadora o tablet con las siguientes especificaciones mínimas:
 - Memoria RAM de 1GB.
 - 500 MB de espacio libre en disco duro.
 - Procesador Intel Pentium 4, equivalente o superior.
- Servidor
 - Procesador Intel multi-core, Procesador dual 2.4GHz, caché de 512 Ko equivalente
 - 8 GB de memoria RAM
 - Al menos 1560 GB de almacenamiento
 - SAN externo para copias de seguridad
 - Una unidad SCSI conectada al nivel 5 de RAID

4.6.2. Requerimientos de Software

- Cliente
 - Navegador Web con las últimas actualizaciones.
- Servidor
 - MySQL Server (última versión estable)
 - Apache TomCat 7.0 o (última versión estable)
 - Java EE(última versión estable)
 - Sistema Operativo Red Hat Enterprise Linux

4.6.3. Red y otros servicios

- Acceso a internet con velocidad mínima de 3 Mbps de banda ancha.
- Servicio de luz eléctrica

4.6.4. Interacción con otros sistemas

EL SIRSDF debe de poder Coordinar la actualización, ejecución y evaluación del Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos y mediante la sincronización de los datos y acceso a los demás sistemas como el SEPOMEX entre otros que llevan a cabo el manejo de la información relevante para el sistema, se generen los reportes sin necesidad de insertar nuevamente toda la información de manera manual al sistema SIRSDF.

4.7. Requerimientos de interacción con el usuario

- El sistema web debe de contar con una interfaz que facilitará su uso a los usuarios de poca experiencia mediante las siguientes características:
- Facilidad de comprensión, aprendizaje y uso.
- Los objeto de interés han de ser de fácil identificación
- Diseño ergonómico mediante el establecimiento de menús, barras de acciones e iconos de fácil acceso.
- Las interacciones se basarán en acciones físicas sobre elementos de código visual o auditivo (iconos, botones, imágenes, mensajes de texto o sonoros, barras de desplazamiento y navegación...) y en selecciones de tipo menú con sintaxis y órdenes
- Las operaciones serán rápidas, incrementales y reversibles, con efectos inmediatos.
- Existencia de herramientas de Ayuda y Consulta.

4.8. Datos e información que debe manejar el sistema

- Nombre de la Estación de transferencia, planta de separación y planta de composta.
- Tipo de residuos.
- Rutas destinada.
- Tipo de formato de plan de trabajo.
- Nombre de la delegación y Colonias .

- Toneladas de residuos.
- Modelo de Vehículo del transporte.
- Número de matrícula de vehículo.
- Kilometraje del día.
- Combustible utilizado por día.
- Datos del personal

4.9. Propiedades no funcionales del sistema

4.9.1. Desempeño

El portal web debe ser capaz de soportar el acceso de múltiples usuarios(150 aproximadamente) de manera simultánea sin verse afectado el rendimiento de este,haciendo creer al usuario que es el único que está teniendo uso de él.

4.9.2. Fiabilidad

El sistema tendrá una base de datos y una gestión de la información en la cual se evitará tener datos innecesarios. Esto permitirá generar reportes confiables ya que solo los usuarios capacitados y con acceso designado podrán agregar y modificar la información. Viéndose reflejado cualquier tipo de cambio en el sistema así como en sus relaciones, permitiendo coherencia a los datos del sistema.

4.9.3. Disponibilidad

El sistema web podrá ser accedido desde cualquier computadora que cumpla con los requerimientos de plataforma; las 24 hrs del día,los 365 días del año, gracias al servidor contratado.

4.9.4. Seguridad

El sistema web tendrá una gestión de acceso por usuario y contraseña con la cual se identifica que tipo de usuario es el que accede y se identificarán los privilegios que tiene este ya sean solo de visualización o en su caso de modificación de la información.

4.9.5. Mantenibilidad

El sistema será capaz de adaptarse a los cambios que vayan surgiendo a lo largo del ciclo de vida sin alterar su funcionamiento anterior y sin producir nuevos errores, añadiendo así nuevas funcionalidades que cubren nuevas necesidades.

4.9.6. Portabilidad

Debido a que el sistema es web, éste no necesita ser instalado por lo tanto no requiere de mayor esfuerzo al cambiar la plataforma desde donde se accede

4.10. Alcance para el curso

Para los siguientes 3 meses el equipo se compromete a llevar a cabo los 22 requerimientos listados anteriormente, sin embargo la integración con otros sistemas descritos en la problemática no será posible realizarla.

Como producto final se esperará un sistema web que lleve a cabo los procesos previamente descritos y que contenga todos los requerimientos funcionales anteriormente especificados.

5.1. Descripción metodológica

Para el desarrollo del sistema emplearemos una metodología de desarrollo ágil llamada Programación extrema, la cual consiste en realizar entregas cortas al cliente por pequeños lapsos de tiempo, se adapta a pequeños equipos y puede lograr un sistema de calidad en poco tiempo.

5.2. Desglose de actividades

La metodología de desarrollo estará compuesta de 4 principales actividades:

Planeación. Una vez identificados los requerimientos descritos por el cliente(historias de usuario) se le asignará una prioridad a cada requerimiento ya sea Alta o Baja, posteriormente se estimará el tiempo para cumplir dicho requerimiento.

Diseño. Las historias de usuario serán trasladados a tarjetas CRC(Clase-Responsabilidad-Colaborador) esto con la finalidad de identificar y organizar las clases orientadas a objetos con más facilidad.

Codificación. Primero las historias de usuario se programaran de manera individual haciendo pruebas unitarias antes de integrarse al sistema principal esto con la razón de que el desarrollador esté más seguro y conozca con exactitud lo que se tiene que hacer. Posterior a esto se llevará a cabo la programación en pares para que así haya mayor retroalimentación y uno compruebe el trabajo de otro. Al finalizar se hará el proceso de refactorización, esto con el fin de hacer más legible y mejorar el código fuente.

Pruebas. Como ya se había mencionado anteriormente se deben llevar a cabo pruebas unitarias antes de la codificación. También se deben realizar pruebas de aceptación, esta consiste en entregar un avance del sistema al cliente con las nuevas historias de usuario ya integradas.

Estas 4 actividades se irán repitiendo constantemente hasta la entrega final del proyecto.

5.3. Cronograma de actividades

El plan de trabajo consiste en 5 iteraciones, cada una con sus correspondientes actividades mencionadas anteriormente con la diferencia en que la etapa de Pruebas se divide en 2, pruebas unitarias del

sistema y pruebas de aceptación que implica la entrega y revisión al cliente. Como se puede observar en cronograma sólo se trabajarán 5 días a la semana (de lunes a viernes), por día se trabajarán 4 hrs. El plan contempla 12 semanas y 4 entregas parciales antes de la entrega final.

a) Planeación
b) Diseño
c) Codificación
d) Pruebas Unitarias y del Sistema
e) Pruebas de Aceptación (Entrega)
F - Entrega Final del Sistema
1,2,3,4,5 Iteración Correspondiente

1ª Semana	a	b	c	d	e	5ª Semana	a	b	c	d	e	9ª Semana	a	b	c	d	e
19-oct-15	1					16-nov-15			2			14-dic-15			4		
20-oct-15	1					17-nov-15			2			15-dic-15			4		
21-oct-15		1				18-nov-15			2			16-dic-15			4		
22-oct-15		1				19-nov-15				2		17-dic-15			4		
23-oct-15		1				20-nov-15					2	18-dic-15			4		
2ª Semana	a	b	c	d	e	6ª Semana	a	b	c	d	e	10ª Semana	a	b	c	d	e
26-oct-15			1			23-nov-15	3					21-dic-15			4		
27-oct-15			1			24-nov-15	3					22-dic-15				4	
28-oct-15			1			25-nov-15	3					23-dic-15				4	
29-oct-15			1			26-nov-15		3				24-dic-15				4	
30-oct-15			1			27-nov-15		3				25-dic-15					4
3ª Semana	a	b	c	d	e	7ª Semana	a	b	c	d	e	11ª Semana	a	b	c	d	e
02-nov-15				1		30-nov-15			3			28-dic-15	5				
03-nov-15					1	01-dic-15			3			29-dic-15		5			
04-nov-15	2					02-dic-15			3			30-dic-15			5		
05-nov-15	2					03-dic-15			3			31-dic-15			5		
06-nov-15	2					04-dic-15			3			01-ene-16			5		
4ª Semana	a	b	c	d	e	8ª Semana	a	b	c	d	e	12ª Semana	a	b	c	d	e
09-nov-15		2				07-dic-15				3		04-ene-16				5	
10-nov-15		2				08-dic-15				3		05-ene-16				5	
11-nov-15			2			09-dic-15					3	06-ene-16				5	
12-nov-15			2			10-dic-15	4					07-ene-16				5	
13-nov-15			2			11-dic-15	4					08-ene-16					F

- **ETAPA 1:** Para la primera etapa se llevarán a cabo los siguientes requerimientos: RF1, RF3, RF5 y RF19 ya que abarca en su mayoría la creación de la Base de Datos, Modelado y Scripts.
- **ETAPA 2:** Para la segunda etapa se llevarán a cabo los siguientes requerimientos: RF10, RF13, RF16 y RF20 los cuales definen el registro de toda la información, para ello se realizarán las distintas pantallas con sus correspondientes formularios. También en esta etapa se llevarán a cabo

los siguientes requerimientos: RF2, RF4 y RF6 los cuales definen las pantallas donde se muestra toda la información.

- **ETAPA 3** Para la tercera etapa se llevarán a cabo los siguientes requerimientos: RF12, RF15 y RF18 los cuales se refieren al proceso de eliminar registros. También en esta etapa se llevarán a cabo los siguientes requerimientos: RF11, RF14 y RF17 los cuales definen la modificación de registros.
- **ETAPA 4:** Para la cuarta etapa se llevarán a cabo los siguientes requerimientos: RF21, RF22 y RF23 los cuales se refieren a la administración de usuarios. También en esta etapa se llevarán a cabo los siguientes requerimientos: RF7, RF8 y RF9 los cuales se refiere a la generación de informes personalizados.
- **ETAPA 5:** En esta última etapa se llevarán a cabo requerimientos que vayan surgiendo a lo largo de los próximos 2 meses que no se hayan considerado en los primeros análisis, también esta etapa servirá para detectar errores y realizar pruebas de todo el sistema.

5.4. Equipo de trabajo

- **Lider de Proyecto y Desarrollador**

Ivan Baltazar:

Sus responsabilidades son dirigir al equipo y asignar equitativamente las tareas, servir de apoyo para los integrantes y generar un buen ambiente de trabajo.

- **Analista, Diseñador y Desarrollador**

Daniel López - Arturo Escutia - Miguel Angel Medina:

Debe cumplir con las tareas que se le asignan de manera eficiente, ser responsable, respetuoso con los demás integrantes y aplicar correctamente sus conocimientos en desarrollo de sistemas. Tener amplio conocimiento en el área de desarrollo y contar con experiencia. Debe saber comunicarse con el lider de proyecto para hacerle saber la situación del equipo.

5.5. Entregables

- Código fuente de todo el sistema.
- Base de datos (Modelo Entidad-Relación y Scripts).
- CRC's
- Casos de uso
- Diagramas de clase
- Diagramas de secuencia
- Pantallas

5.6. Resumen de tiempo y costo

El equipo esta compuesto por 4 integrantes los cuales trabajarán 4 horas al día esto durante 12 semanas, de lunes a viernes lo que da un total de 60 días y 240 horas por integrante.

Tomando en cuenta los factores anteriores y que cada trabajador llevará a cabo todo tipo de actividades (Planeación,Diseño,Desarrollo y Pruebas) se cobrará un total de 120 pesos la hora por trabajador

lo cual da un total de 28,800 pesos que al multiplicar por los 4 integrantes del equipo sumarian 115,200 pesos eso sólo considerando el recurso humano, más aparte la renta de servidor el cual se sugiere pagar el primer año completo aunque cabe mencionar que esos ya serían gastos aparte como el mantenimiento y la capacitación del personal para el uso del sistema.