

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

**FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA**

**MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
Y LA COMUNICACIÓN**



**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INTEGRAL DE RECAUDACIÓN Y
FISCALIZACIÓN EN LA COORDINACIÓN ESTATAL DE REVISIÓN Y LIQUIDACIÓN
FISCAL**

**TESIS:
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**PRESENTA:
ÁLVARO RODOLFO GÓMEZ FIERRO**

**BAJO LA DIRECCIÓN DE:
DRA. MARICELA SEVILLA CARO**

**CO DIRECCIÓN:
DRA. MARGARITA RAMÍREZ RAMÍREZ**

RESUMEN

La Fiscal Mexicana del Agua (**FMA**), cuya misión consiste en administrar y preservar las aguas regionales, con la participación de la sociedad, para lograr el uso sustentable de este recurso, se ha fijado como uno de sus objetivos en el Programa Regional Hídrico 2009-2014 la creación de una cultura contributiva y de cumplimiento a la Ley de Aguas Regionales en materia administrativa.

La **FMA** ha identificado la forma que soportada por Tecnologías de Información (TI) le lleve a ser una institución más eficiente, eficaz, orientada al contribuyente y con procesos integrados, que logren incrementar la eficiencia recaudatoria, disminuyendo a su vez los costos directos de este proceso, mediante la automatización y modernización de la declaración de contribuciones de derechos por uso del agua en México.

Por las razones antes descritas se desarrolló e implementó una plataforma informática para soportar la operación de la Coordinación Estatal de Revisión y Liquidación Fiscal (**CERLF**), se realizó acorde con base al marco legal de esta autoridad fiscal, también se logró integrar la información de los tres sistemas principales que actualmente operan en este organismo, siendo estos últimos el **Sistema de Recaudación SIRC**, el de **control de Asuntos fiscales SIRCAF** y el de **Revisión y Liquidación de la CERLF**, unificando y alineando los procedimientos, procesos, estructuras y funcionalidad de los mismos para posteriormente realizar una minería de datos con fuentes de datos internas y externas, soportada por tecnología **Business Intelligence**, gracias a esta última se generaron reportes para facilitar la eficiente y oportuna toma de decisiones de sus directivos.

Después de un análisis a detalle de los procesos de negocio que soportan la operación de los tres principales organismos de la FMA, se determinó que gracias a este sistema, se pueden lograr atender principalmente a las siguientes áreas de oportunidad:

- Se logró una correcta explotación de los datos relevantes para los procesos de declaración, fiscalización y control de los principales procesos de negocio de la CERLF y de la FMA gracias a la consolidación de las plataformas, lenguajes de programación y base de datos de los 3 sistemas que daban servicio a este organismo.
- Se logró uniformar y acelerar los flujos de trabajo y el intercambio de información entre las diferentes áreas del organismo, gracias a un servicio de intercambio de información fiscal automatizado, por ello se logró disminuir el tiempo de respuesta por parte de las áreas que manejan la información fiscal, y a su vez resultando en menor tiempo de procesamiento para el contribuyente, menos complejidad y fallos para los departamentos involucrados.
- Se logró incluir automáticamente en la declaración del contribuyente la información general del usuario, su representante legal y también la información de su (s) título (s) de concesión y anexos de las mediciones de volúmenes reales ligadas a su registro, antes el contribuyente debía capturar manualmente su información fiscal cada vez que hacía una declaración, por ello estaba sujeto a errores humanos y olvidos.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	1
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.	5
1.2 SITUACION ACTUAL PROCESO DE RECAUDACION DE LA FMA	7
1.4 OBJETIVO GENERAL	10
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	11
1.6 JUSTIFICACIÓN	12
1.7 LIMITACIONES DEL ESTUDIO	14
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	15
2.1 INTRODUCCIÓN	15
2.2 HISTORIA DE INTERNET	21
2.3 ¿QUE ES LA WWW?	26
2.4 APLICACIÓN WEB	30
2.5 FRAMEWORK Y MODELO DE DESARROLLO MVC	35
2.6 ARQUITECTURA .NET FRAMEWORK.	37
2.7 METODOLOGIA DE ANALISIS DE PROCESOS	38
2.8 FASES DE CICLO DE VIDA SEGÚN EL MODELO RUP:	48
2.9 DISCIPLINAS DE DESARROLLO	49
CAPITULO III. METODOLOGÍA.	53
3.1 METODOLOGIA	53
3.2 MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE BASADOS EN RUP	53
3.3 EQUIPO DE TRABAJO:	54
3.4 PROCEDIMIENTOS:	57
3.5 EL PROCESO UNIFICADO RACIONAL (RUP).	57
3.6 DEPENDENCIAS:	58
3.8 ESTIMACIÓN DEL PROYECTO	60
CAPÍTULO IV. DESARROLLO	61
4.1 PLANEACION	61
4.2 ARQUITECTURA SISTEMA DE DECLARACIONES Y PAGO ELECTRÓNICO DE LA FMA, E-AGUA	63
4.3 PROCESOS DE NEGOCIOS	67
4.4 FACTIBILIDAD	68
4.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	70

4.6 ANALISIS	71
4.6.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS	71
4.7 DISEÑO	74
CAPITULO V. CONCLUSIONES	95
5.1 CONCLUSIONES GENERALES	95
5.2 CONCLUSIONES ESPECÍFICAS:	95
5.3 TRABAJOS FUTUROS	97
ÍNDICE DE FIGURAS E IMÁGENES:	101

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.

La Fiscal Mexicana del Agua (FMA por sus siglas), es el organismo encargado de administrar y preservar las aguas nacionales en México, es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), y entre sus áreas también cuenta con el Servicio Meteorológico Nacional, gracias al convenio que tuvo con la Organización Meteorológica Mundial (OMM); la FMA ha estado ligada por años al monitoreo del clima y recursos hídricos en México.

- La Misión de la FMA es ***“administrar y preservar las aguas Nacionales y sus bienes inherentes, para lograr su uso sustentable, con la corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno y la sociedad en general. “***
- Su Visión es: ***“Ser autoridad con calidad técnica y promotora de la participación de la sociedad y de los órdenes de gobierno en la gestión integrada del recurso hídrico y sus bienes públicos inherentes”***

La FMA se organiza en dos niveles para el ejercicio de sus funciones, uno Nacional y otro Regional Hidrológico-Administrativo. Los titulares de las unidades administrativas de ambos niveles están jerárquicamente subordinados al Director General de la Comisión.

Los titulares de las unidades administrativas del nivel Nacional ejercen en todo el territorio nacional las atribuciones que les confiere la Ley, las que les otorga el reglamento y, en su caso, las demás disposiciones aplicables.

Las unidades administrativas del nivel Regional Hidrológico-Administrativo son los Organismos, cuyos titulares y los de las unidades que están adscritas ejercen sus atribuciones conforme a la Ley, este Reglamento y los instrumentos administrativos que emite el Director General de la Comisión, en la circunscripción territorial correspondiente.

1.1 HISTORIA DE LA FMA

La Fiscal Mexicana del Agua es heredera de una gran tradición hidráulica y a lo largo de su historia ha estado integrada por destacados profesionales y especialistas de diversas disciplinas, reconocidos internacionalmente por su dedicación y capacidad técnica.

Dentro de las instituciones que le antecedieron destacan la Dirección de Aguas, Tierras y Colonización creada en 1917; la Comisión Nacional de Irrigación, en 1926; la Secretaría de Recursos Hidráulicos en 1946 y la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en 1976.

Actualmente, la misión de la Fiscal Mexicana del Agua consiste en administrar y preservar las aguas nacionales, con la participación de la sociedad, para lograr el uso sustentable del recurso.

La FMA considera que la participación de la sociedad es indispensable para alcanzar las metas que se han trazado en cada cuenca del país, ya que entre otros aspectos, los habitantes pueden dar la continuidad que se requiere a las acciones planteadas.

Por otra parte, considera que el uso sustentable del agua se logra cuando se cumplen los aspectos siguientes:

1. El agua genera bienestar social: básicamente se refiere al suministro de los servicios de agua potable y alcantarillado a la población, así como al tratamiento de las aguas residuales.
2. El agua propicia el desarrollo económico: considera al agua como un insumo en la actividad económica; por ejemplo, en la agricultura, la producción de energía eléctrica o la industria.
3. El agua se preserva: es el elemento que cierra el concepto de sustentabilidad. Si bien se reconoce que el agua debe proporcionar bienestar social y apoyar el desarrollo

económico, la Fiscal Mexicana del Agua está convencida de que se debe preservar en cantidad y calidad adecuadas para las generaciones actuales y futuras y la flora y fauna de cada región.

Para cumplir con su propósito esencial, la FMA se divide operativamente en tres grandes áreas, oficinas centrales, organismos de cuenca y direcciones locales.

La sede de Oficinas Centrales está en la ciudad de México y dentro de sus acciones principales se encuentran: apoyar a los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales en la realización de las acciones necesarias para lograr el uso sustentable del agua en cada región del país.

Las Direcciones Locales, tienen la importante labor de aplicar las políticas, estrategias, programas y acciones de la FMA en las entidades federativas que les corresponden.

1.2 SITUACION ACTUAL PROCESO DE RECAUDACION DE LA FMA

La mayor parte de los contribuyentes de la **FMA** (más del 80%) se encuentran fuera de los núcleos metropolitanos, situándose en rancherías, campos, villas y granjas dentro del territorio nacional, lo que aumenta el tiempo de respuesta hacia el contribuyente, los costos de transporte y salarios del personal requerido y todos aquellos gastos directos e indirectos generados al recolectar las contribuciones e impuestos referentes al uso de agua y sus bienes inherentes.

Anteriormente se les solicitaba a los contribuyentes que acudieran a cada Dirección Local a entregar su declaración utilizando el formato 10 en los diferentes bancos oficiales, pero este proceso estaba sujeto a la disponibilidad de la persona que declaraba, su buena fe y habilidad matemática al declarar las cantidades correctas, sin poder confirmar sus números y sin saber si su declaración coincidía o no con otros registros como los datos históricos de su cuenta, el sistema de volúmenes de medición y otros registros oficiales.

Internamente la Fiscal Mexicana del Agua (FMA) soporta su operación a través de tres sistemas, que son: el Sistema de Declaración y Pago Electrónico, Sistema de Recaudación, Sistema de Asuntos Fiscales; cuyas plataformas son heterogéneas; estos sistemas operan dos procesos esenciales para este organismo como se puede ver en la figura 1.

- El primero es el proceso recaudatorio el cual utiliza dos sistemas de presentación de la declaración para el pago de las contribuciones por el uso, goce o aprovechamiento de las Aguas Nacionales y sus bienes públicos inherentes.
- El segundo es el proceso de fiscalización, que cuenta con un sistema para el registro, control y seguimiento de asuntos fiscales, con el fin de llevar un control de los asuntos fiscales.

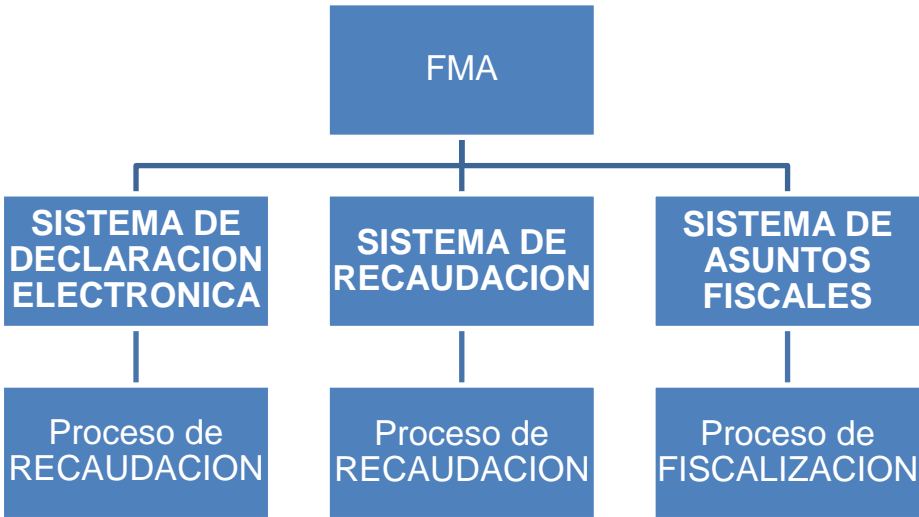


Figura 1.- Sistemas Internos FMA y principales procesos que soportan, Fuente: Propia

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Actualmente el agua en México, es un recurso muy limitado y para garantizar su correcto uso y distribución, la Fiscal Mexicana del Agua (FMA), organismo gubernamental cuya misión consiste en administrar y preservar las aguas nacionales, se ha fijado como uno de sus objetivos el lograr un uso sustentable a través de la creación de una cultura contributiva y de cumplimiento a la Ley de Aguas Nacionales en México.

LA CULTURA CONTRIBUTIVA EN MÉXICO

Para establecer cuál es la cultura contributiva existente en México, recordemos que históricamente el sistema tributario mexicano se ha caracterizado por su baja recaudación en comparación con otras economías de América Latina.

De acuerdo con el informe Estadísticas de Ingresos 2012, elaborado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), México es el país que menos recaudación obtuvo en 2011 entre los miembros de esta organización.

De hecho, durante 2011, México recaudó 19.7% respecto del Producto Interno Bruto (PIB), mientras que el promedio en los países miembros de la OCDE fue de 34.8%, según el mismo informe mencionado.

Sin embargo, esta cifra de 19.7% incluye la recaudación por concepto de rendimientos petroleros, por lo que descontando a los mismos, la recaudación tributaria se reduce casi a la mitad.

El problema de la baja recaudación se ha explicado por los elevados niveles de informalidad, una administración tributaria débil, bases impositivas estrechas, así como una alta tasa de evasión fiscal, este fenómeno de baja recaudación se puede entender más fácilmente en la figura 1a.

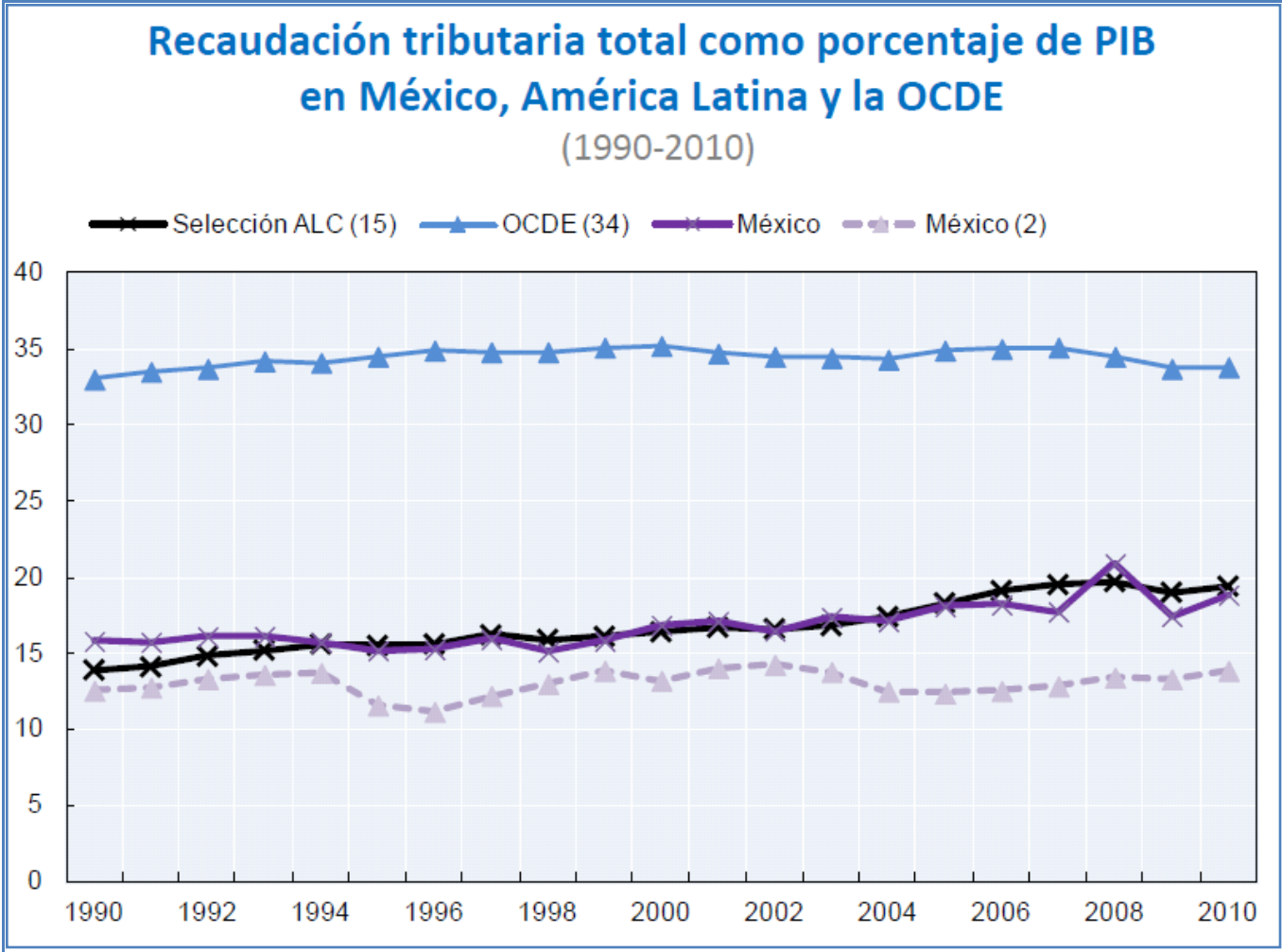


Figura 1a.- Recaudación de Impuestos en México comparada con países OECD, Fuente: OCDE, 2012

1.4 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de esta implementación del sistema es hacer más eficiente el proceso de recaudación en términos de costo, tiempo, recursos y seguridad a través de una plataforma web independiente de la ubicación física, sin horario establecido y compatible con cualquier dispositivo, indistinto de la plataforma tecnológica utilizada por el contribuyente (computadora, tableta, celular, teléfono), y del sistema operativo utilizado.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Dentro de los objetivos específicos, el más relevante es que la plataforma brinde a los usuarios y contribuyentes de la **FMA** las facilidades para el cumplimiento de sus obligaciones fiscales en materia de Aguas Nacionales y sus bienes inherentes a través del Internet, además de los siguientes:

- Lograr que se consolide la información fiscal de fuentes internas y externas como el ***Registro Público de Derechos del Agua***, la ***Medición de Servicios a Usuarios***, la medición e inspección de parte de **FMA**, el Servicio de Administración Tributaria (**SAT**) y también la Tesorería de la Federación (**TESOFE**),
- Hacer más eficiente el flujo de trabajo a través de las áreas que conforman la **CERLF**.
- Permitir conocer el estado y situación fiscal de cada uno de los contribuyentes.
- Establecer y utilizar una base de datos centralizada como base para utilizar la minería de datos y la Inteligencia de negocios.

1.6 JUSTIFICACIÓN

Por Las razones antes descritas mediante la implementación de esta plataforma informática para soportar la operación recaudatoria de la Coordinación Estatal de Revisión y Liquidación Fiscal (**CERLF**), se logró unificar, concentrar y rediseñar la información, procedimientos, procesos, estructuras y funcionalidad de los sistemas existentes, para el correcto aprovechamiento de las fuentes de datos internas y externas al sistema y se logró obtener información de valor para poder realizar una oportuna toma de decisiones en lo relativo al proceso fiscal.

La Fiscal Mexicana del Agua (FMA), requirió la creación de una plataforma con enfoque en tecnología Business Intelligent (BI), que operara de forma que pudiese unificar la información generada por los sistemas de: *Declaraciones y pago electrónico Integral de Recaudación* (SIRC) e *Integral de Registro y Control de Asuntos Fiscales* (SIRCAF);

Además se detectó la necesidad de contar con un sistema que creara y gestionara un Padrón Único de Usuarios y Contribuyentes (PUUC), con una reestructuración de la red de información generada en cada paso y registrando la interacción entre los diferentes módulos que lo conforman, con capacidad de procesar los datos que se generaban en estos sistemas, simplificando y automatizando los procesos que inciden directamente en el pago de contribuciones, recaudación y control de asuntos fiscales, para mejorar la calidad y mantener la información completa, consistente, veraz y actualizada.

Con este sistema, se atendieron las siguientes áreas de oportunidad:

- Las plataformas, lenguajes de programación y base de datos de los 3 sistemas que operaban en la CGRyLF, eran distintos, lo que implicaba un alto nivel de complejidad para su explotación, aunado al alto costo de mantenimiento de dos de ellos y reproceso de los datos para la obtención de información.
- Los repositorios de datos de los 3 sistemas de información de la CGRyLF, no estaban naturalmente comunicados y su estructura era distinta, con datos no homologados, lo

que complicaba el intercambio de datos entre sí mismas y con otras entidades de la FMA.

- Los procesos de negocio no contaban con un servicio automatizado para el intercambio de información fiscal (flujos de trabajo), lo que provocaba el aumento de los tiempos de respuesta por parte de las áreas que manejan dicha información fiscal.
- El contribuyente debía capturar su información fiscal cada vez que declaraba, por lo que es importante que la información general del usuario y su representante legal se incluyera automáticamente en su declaración así como la información de su (s) título (s) de concesión y anexos de las mediciones de volúmenes reales (donde sea posible).
- El contribuyente no podía guardar su declaración en línea temporalmente y recuperarla en su siguiente sesión de trabajo.
- La CGRyLF no tenía un padrón de usuarios y contribuyentes completo, el cual es de vital necesidad para los procesos fiscales y de control de obligaciones.
- La CGRyLF requería de información precisa, confiable e inmediata para la toma de decisiones, la información se recolectaba en el momento, lo que aumentaba el riesgo de que dicha información no estuviese actualizada.
- Las áreas internas a la CGRyLF manejan sus propios datos aislados del resto de la empresa y otros departamentos, por lo que el flujo de información a través de las áreas era lento y con altas posibilidades de error.
- Existen sistemas externos a la CGRyLF cuya información es altamente útil para los procesos de fiscalización como es el Servicio de medición de volumen de Aguas Nacionales extraídos por concesionarios de uso industrial y de servicios, no se tenían en ese momento herramientas que permitieran la comunicación con estos sistemas externos.
- No todos los usuarios y contribuyentes de la FMA cuentan con la FIEL del SAT, lo que limita el uso de la Declaración y pago electrónico de la FMA.
- No se tenía implementado un estado de cuenta automatizado del contribuyente.
- El seguimiento de los medios de impugnación se realizaba manualmente, elevando los riesgos implícitos de incurrir en incumplimientos por las fechas de término de cada caso.

- Los expedientes fiscales se manejaban de forma impresa, aumentando el riesgo de pérdida de información por daño o extravió.
- No se tenía un control de los movimientos históricos o de la situación actual del usuario con respecto a los asuntos fiscales para facilitar su adecuado seguimiento y control.
- Para brindar un mejor sistema de declaración electrónica, también se incluyó el cálculo automático de accesorios ya que el contribuyente tenía el riesgo de cometer errores en dicho cálculo complejo, de forma que realizaba una contribución errónea, pagando una cantidad diferente.
- El contribuyente no contaba con un servicio en línea que le permitiera consultar su situación fiscal actualizada en materia de Aguas Nacionales.
- El contribuyente sólo podía utilizar el sistema de declaración fiscal en un navegador, Internet Explorer, y en una computadora con el sistema operativo Microsoft Windows.
- Existían solo dos programas de software cliente del sistema declaración fiscal, que requerían actualizaciones de librerías constantes y parches para su correcta operación, además el usuario no podía capturar su declaración si no contaba con la última versión de estas librerías.

1.7 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Este proyecto se limita a lograr mejoras en los procesos de recaudación y al uso interno del sistema de declaración fiscal de la FMA desde un punto de vista de Tecnologías de la Información aplicados a los procesos de negocio y su relación con otros sistemas aquí mencionados, no se detalla en ningún momento los procesos operativos como auditoría, contabilidad y administración, entre otros.

Este proyecto tampoco utiliza ni describe en su totalidad la ley de aguas nacionales que rige el cobro de impuestos del agua y sus derivados en México, se utiliza de referencia el documento **“Anexo Técnico SIFIC”** con fecha de 30 octubre de 2011, donde se mencionan solo algunos aspectos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este capítulo es detallar los conceptos y procesos principales relacionados con las tecnologías utilizadas para el desarrollo de nuevos módulos y mejoras aplicadas a la versión 2 del sistema integral de recaudación y fiscalización de la FMA.

A continuación se detallarán aspectos de la plataforma tecnológica que componen a este sistema, los conceptos y consideraciones que se tuvieron en cuenta en el momento del diseño, el modelado de datos, conexiones a otras fuentes de datos y los recursos que soportaron el desarrollo de este sistema Web.

2.1.1 FMA (HABLAR DE LA FMA) ¿Qué ES?

La Fiscal Mexicana del Agua (FMA) es un organismo administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, creado en 1989, cuya responsabilidad es administrar, regular, controlar y proteger las aguas nacionales en el país. Dentro de su estructura se encuentra el Servicio Meteorológico Nacional.

VALORES DE LA FMA:

Misión

"Administrar y preservar las aguas nacionales y sus bienes inherentes, para lograr su uso sustentable, con la corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno y la sociedad en general".

Visión

"Ser autoridad con calidad técnica y promotor de la participación de la sociedad y de los órdenes de gobierno en la gestión integrada del recurso hídrico y sus bienes públicos inherentes".

VISIÓN DEL SECTOR HIDRÁULICO.

"Una nación que cuente con agua en cantidad y calidad suficiente, reconozca su valor estratégico, la utilice de manera eficiente, y proteja los cuerpos de agua, para garantizar un desarrollo sustentable y preservar el medio ambiente".

HISTORIA

La FMA es heredera de una gran tradición hidráulica y a lo largo de su historia ha estado integrada por destacados profesionales y especialistas de diversas disciplinas, reconocidos internacionalmente por su dedicación y capacidad técnica.

Dentro de las instituciones que le antecedieron destacan la Dirección de Aguas, Tierras y Colonización creada en 1917; la Comisión Nacional de Irrigación, en 1926; la Secretaría de Recursos Hidráulicos en 1946 y la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en 1976.

Actualmente, la misión de la Fiscal Mexicana del Agua consiste en administrar y preservar las aguas nacionales, con la participación de la sociedad, para lograr el uso sustentable del recurso.

La FMA considera que la participación de la sociedad es indispensable para alcanzar las metas que se han trazado en cada cuenca del país, ya que entre otros aspectos, los habitantes pueden dar la continuidad que se requiere a las acciones planteadas.

Por otra parte, considera que el uso sustentable del agua se logra cuando se cumplen los aspectos siguientes:

1. El agua genera bienestar social: básicamente se refiere al suministro de los servicios de agua potable y alcantarillado a la población, así como al tratamiento de las aguas residuales.

2. El agua propicia el desarrollo económico: considera al agua como un insumo en la actividad económica; por ejemplo, en la agricultura, la producción de energía eléctrica o la industria.
3. El agua se preserva: es el elemento que cierra el concepto de sustentabilidad. Si bien se reconoce que el agua debe proporcionar bienestar social y apoyar el desarrollo económico, la Fiscal Mexicana del Agua está convencida de que se debe preservar en cantidad y calidad adecuadas para las generaciones actuales y futuras y la flora y fauna de cada región.

Para cumplir con su propósito esencial, la FMA se divide operativamente en tres grandes áreas:

1. Oficinas Centrales.
2. Organismos de Cuenca.
3. Direcciones Locales.

Estas áreas se pueden observar claramente en la siguiente figura 2a



Figura 2a.- Organización operativa interna de la FMA, Fuente: Propia

La sede de Oficinas Centrales está en la ciudad de México y dentro de sus acciones principales se encuentran: apoyar a los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales en la realización de las acciones necesarias para lograr el uso sustentable del agua en cada región del país, establecer la política y estrategias hidráulicas nacionales, integrar el presupuesto de la institución y vigilar su aplicación, concertar con los organismos financieros nacionales e internacionales los créditos que requiere el Sector Hidráulico, establecer los programas para apoyar a los municipios en el suministro de los servicios de agua potable y saneamiento en las ciudades y comunidades rurales y para promover el uso eficiente del agua en el riego y la industria.

Oficinas Centrales también establece la política de recaudación y fiscalización en materia de derechos de agua y permisos de descargas, coordina las modificaciones que se requieran a la Ley de Aguas Nacionales y apoya su aplicación en el país, elabora las normas en materia hidráulica, opera el servicio meteorológico nacional, mantiene una sólida y fructífera relación con el H. Congreso de la Unión, atiende a los medios de comunicación nacionales y se vincula con las dependencias federales para trabajar en forma conjunta en acciones que beneficien al Sector Hidráulico.

Los Organismos de Cuenca son las responsables de administrar y preservar las aguas nacionales en cada una de las trece regiones hidrológico-administrativas en que se ha dividido el país. Las regiones y sus sedes son:

- I. Península de Baja California (Mexicali, Baja California).
- II. Noroeste (Hermosillo, Sonora).
- III. Pacífico Norte (Culiacán, Sinaloa).
- IV. Balsas (Cuernavaca, Morelos).
- V. Pacífico Sur (Oaxaca, Oaxaca).
- VI. Río Bravo (Monterrey, Nuevo León).
- VII. Cuencas Centrales del Norte (Torreón, Coahuila).
- VIII. Lerma Santiago Pacífico (Guadalajara, Jalisco).
- IX. Golfo Norte (Ciudad Victoria, Tamaulipas).

- X. Golfo Centro (Jalapa, Veracruz).
- XI. Frontera Sur (Tuxtla Gutiérrez, Chiapas).
- XII. Península de Yucatán (Mérida, Yucatán).
- XIII. Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala (México, Distrito Federal).

El desempeño de los Organismos de Cuenca es también muy importante, ya que tienen a su cargo aplicar la razón misma de ser de nuestra institución en cada región del país. Para ello, realizan las siguientes tareas básicas:

1. Determinar la disponibilidad del agua.
2. Orientar los nuevos polos de desarrollo.
3. Lograr el uso sustentable del agua.
4. Asegurar la preservación de los acuíferos.
5. Garantizar la calidad del agua superficial.
6. Llevar a cabo la recaudación en materia de aguas nacionales y sus bienes.
7. Solucionar conflictos relacionados con el agua.
8. Otorgar concesiones, asignaciones y permisos.
9. Promover la cultura del buen uso y preservación del agua.
10. Prevenir los riesgos y atender los daños por inundaciones.
11. Prevenir los riesgos y atender los efectos por condiciones severas de escasez de agua.
12. Operar la infraestructura estratégica.

Además, los Organismos de Cuenca son el vínculo con los Gobernadores de las entidades donde se ubican.

Por lo que se refiere a las Direcciones Locales, éstas tienen la importante labor de aplicar las políticas, estrategias, programas y acciones de la FMA en las entidades federativas que les corresponden.

2.2 HISTORIA DE INTERNET

Orígenes de Internet.- Como lo describe la Internet Society a través de Leiner, Barry M. (2014) La primera descripción documentada acerca de las interacciones sociales que podrían ser propiciadas a través del Networking (trabajo en red) está contenida en una serie de memorándums escritos por J.C.R. Licklider, del Massachusetts Institute of Technology, en Agosto de 1962, en los cuales Licklider discute sobre su concepto de Galactic Network (Red Galáctica). El concibió una red interconectada globalmente a través de la que cada uno pudiera acceder desde cualquier lugar a datos y programas. En esencia, el concepto era muy parecido a la Internet actual.

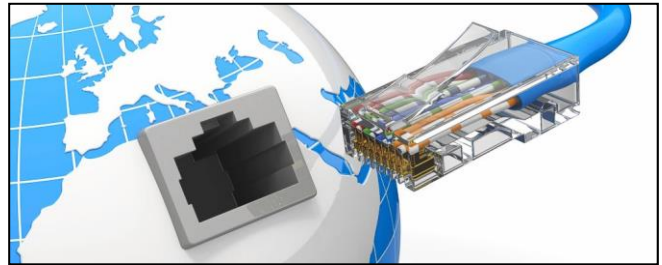


Imagen 2b.- Connected World, Fuente: <http://www.royalacademyeducation.com>

Licklider fue el principal responsable del programa de investigación en computadores de la DARPA, desde Octubre de 1962. Mientras trabajó en DARPA convenció a sus sucesores Ivan Sutherland, Bob Taylor, y el investigador del MIT Lawrence G. Roberts de la importancia del concepto de trabajo en red.

En Julio de 1961 Leonard Kleinrock publicó desde el MIT el primer documento sobre la teoría de conmutación de paquetes. Kleinrock convenció a Roberts de la factibilidad teórica de las comunicaciones vía paquetes en lugar de circuitos, lo cual resultó ser un gran avance en el camino hacia el trabajo informático en red. El otro paso fundamental fue hacer dialogar a los computadores entre sí. Para explorar este terreno, en 1965, Roberts conectó un computador TX2 en Massachusetts con un Q-32 en California a través de una línea telefónica conmutada de baja velocidad, creando así la primera (aunque reducida) red de computadores de área amplia jamás construida. El resultado del experimento fue la constatación de que los computadores de tiempo compartido podían trabajar juntos correctamente, ejecutando programas y recuperando datos a discreción en la máquina remota, pero que el sistema telefónico de conmutación de circuitos era totalmente inadecuado para esta labor. La

convicción de Kleinrock acerca de la necesidad de la conmutación de paquetes quedó pues confirmada.

A finales de 1966 Roberts se trasladó a la DARPA a desarrollar el concepto de red de computadores y rápidamente confeccionó su plan para ARPANET, publicándolo en 1967. En la conferencia en la que presentó el documento se exponía también un trabajo sobre el concepto de red de paquetes a cargo de Donald Davies y Roger Scantlebury del NPL. Scantlebury le habló a Roberts sobre su trabajo en el NPL así como sobre el de Paul Baran y otros en RAND. El grupo RAND había escrito un documento sobre redes de conmutación de paquetes para comunicación vocal segura en el ámbito militar, en 1964. Ocurrió que los trabajos del MIT (1961-67), RAND (1962-65) y NPL (1964-67) habían discurrido en paralelo sin que los investigadores hubieran conocido el trabajo de los demás. La palabra packet (paquete) fue adoptada a partir del trabajo del NPL y la velocidad de la línea propuesta para ser usada en el diseño de ARPANET fue aumentada desde 2,4 Kbps hasta 50 Kbps (5).

En Agosto de 1968, después de que Roberts y la comunidad de la DARPA hubieran refinado la estructura global y las especificaciones de ARPANET, DARPA lanzó un RFQ para el desarrollo de uno de sus componentes clave: los conmutadores de paquetes llamados interface message processors (IMPs, procesadores de mensajes de interfaz). El RFQ fue ganado en Diciembre de 1968 por un grupo encabezado por Frank Heart, de Bolt Beranek y Newman (BBN). Así como el equipo de BBN trabajó en IMPs con Bob Kahn tomando un papel principal en el diseño de la arquitectura de la ARPANET global, la topología de red y el aspecto económico fueron diseñados y optimizados por Roberts trabajando con Howard Frank y su equipo en la Network Analysis Corporation, y el sistema de medida de la red fue preparado por el equipo de Kleinrock de la Universidad de California, en Los Angeles (6).

A causa del temprano desarrollo de la teoría de conmutación de paquetes de Kleinrock y su énfasis en el análisis, diseño y medición, su Network Measurement Center (Centro de Medidas de Red) en la UCLA fue seleccionado para ser el primer nodo de ARPANET. Todo ello ocurrió en Septiembre de 1969, cuando BBN instaló el primer IMP en la UCLA y quedó conectado el primer computador host. El proyecto de Doug Engelbart denominado

Augmentation of Human Intellect (Aumento del Intelecto Humano) que incluía NLS, un primitivo sistema hipertexto en el Instituto de Investigación de Standford (SRI) proporcionó un segundo nodo. El SRI patrocinó el Network Information Center, liderado por Elizabeth (Jake) Feinler, que desarrolló funciones tales como mantener tablas de nombres de host para la traducción de direcciones así como un directorio de RFCs (Request For Comments). Un mes más tarde, cuando el SRI fue conectado a ARPANET, el primer mensaje de host a host fue enviado desde el laboratorio de Leinrock al SRI. Se añadieron dos nodos en la Universidad de California, Santa Bárbara, y en la Universidad de Utah. Estos dos últimos nodos incorporaron proyectos de visualización de aplicaciones, con Glen Culler y Burton Fried en la UCSB investigando métodos para mostrar funciones matemáticas mediante el uso de "storage displays" (N. del T.: mecanismos que incorporan buffers de monitorización distribuidos en red para facilitar el refresco de la visualización) para tratar con el problema de refrescar sobre la red, y Robert Taylor y Ivan Sutherland en Utah investigando métodos de representación en 3-D a través de la red. Así, a finales de 1969, cuatro computadores host fueron conectados conjuntamente a la ARPANET inicial y se hizo realidad una embrionaria Internet. Incluso en esta primitiva etapa, hay que reseñar que la investigación incorporó tanto el trabajo mediante la red ya existente como la mejora de la utilización de dicha red. Esta tradición continúa hasta el día de hoy.

Se siguieron conectando computadores rápidamente a la ARPANET durante los años siguientes y el trabajo continuó para completar un protocolo host a host funcionalmente completo, así como software adicional de red. En Diciembre de 1970, el Network Working Group (NWG) liderado por S.Crocker acabó el protocolo host a host inicial para ARPANET, llamado Network Control Protocol (NCP, protocolo de control de red). Cuando en los nodos de ARPANET se completó la implementación del NCP durante el periodo 1971-72, los usuarios de la red pudieron finalmente comenzar a desarrollar aplicaciones.

En Octubre de 1972, Kahn organizó una gran y muy exitosa demostración de ARPANET en la International Computer Communication Conference. Esta fue la primera demostración pública de la nueva tecnología de red. Fue también en 1972 cuando se introdujo la primera aplicación "estrella": el correo electrónico.

En Marzo, Ray Tomlinson, de BBN, escribió el software básico de envío-recepción de mensajes de correo electrónico, impulsado por la necesidad que tenían los desarrolladores de ARPANET de un mecanismo sencillo de coordinación. En Julio, Roberts expandió su valor añadido escribiendo el primer programa de utilidad de correo electrónico para relacionar, leer selectivamente, almacenar, reenviar y responder a mensajes. Desde entonces, la aplicación de correo electrónico se convirtió en la mayor de la red durante más de una década. Fue precursora del tipo de actividad que observamos hoy día en la World Wide Web, es decir, del enorme crecimiento de todas las formas de tráfico persona a persona.

2.2.1 PUNTOS CLAVE EN LA HISTORIA DE INTERNET:

- ***Los primeros conceptos de Internet***

La ARPANET original se convirtió en Internet y se basó en la idea de que habría múltiples redes independientes con un diseño bastante arbitrario, empezando por ARPANET como red pionera de conmutación de paquetes.

- ***Demostrando las ideas***

DARPA firmó tres contratos con Stanford (Cerf), BBN (Ray Tomlinson) y UCL (Peter Kirstein) para implementar TCP/IP. En un año aproximadamente, se realizaron tres implementaciones independientes de TCP que podían interoperar.

- ***Transición a una infraestructura muy difundida***

A la vez que la tecnología de Internet se estaba validando experimentalmente y usando ampliamente entre un subconjunto de investigadores informáticos, se estaban buscando otras redes y tecnologías. La utilidad de las redes de computadoras, no pasó desapercibida para otras comunidades y disciplinas, de modo que a mediados de los años 70 habían empezado a aparecer otras redes de computadoras.

- ***El papel de la documentación***

Una clave para el rápido crecimiento de Internet ha sido el acceso abierto y gratuito a los documentos básicos, en especial las especificaciones de los protocolos.

Los principios de Internet en la comunidad investigadora universitaria promovieron la tradición académica de publicar ideas y resultados de forma abierta sin protocolos elaborados a seguir.

- **Formación de una comunidad amplia**

Internet es tanto una colección de comunidades como una colección de tecnologías, y su éxito se puede atribuir en gran medida a la satisfacción de necesidades básicas de las comunidades y a usar la comunidad de manera efectiva.

- **Comercialización de la tecnología**

La comercialización de Internet no solo implicó el desarrollo de servicios de redes competitivos y privados sino también el desarrollo de productos comerciales para implementar la tecnología de Internet.

- **Historia del futuro**

El 24 de octubre de 1995, FNC pasó una resolución unánime para definir el término Internet. El Consejo federal de redes (FNC) acuerda que "Internet" se refiere al sistema de información global.

La breve historia del Internet desde su creación hasta 1996 se puede ver resumida en la imagen 2c.

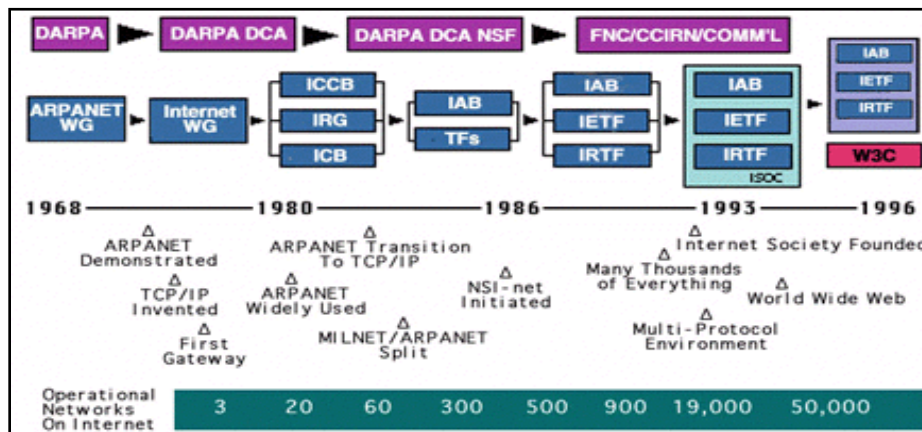


Imagen 2c – Historia de Internet desde su concepción hasta el concepto actual.

2.3 ¿QUE ES LA WWW?

De acuerdo a **Ian Jacobs** de la Organización W3 (2014) La **World Wide Web** (WWW, o simplemente Web) es un espacio de información en el que los elementos de interés conocidos como recursos, son identificados por los identificadores globales llamados identificadores uniformes de recursos (URL por sus siglas en ingles).

De acuerdo al sitio web MaestrosdelWeb.com (2008) el **World Wide Web** fue presentado en 1991 por **Tim Berners Lee**, como un sistema para conectar páginas web, a través de una gran red mundial, se puede ver a Tim en la imagen 2d.

La idea era expandir el potencial de la web, como medio de libre expresión y colaboración, ahí se combinaban técnicas de recuperación de datos e hipertexto, para hacer un sistema de información global.



Imagen 2d.- Tim Berners Lee, Fuente:
<http://www.w3.org>

Berners-Lee trabajaba en el CERN, en Suiza cuando concibió la idea de transferir información a través de Internet, usando hipertexto, la idea original fue conectar hipertexto con Internet y computadoras, para tener una sola red de información y compartir la información almacenada en la computadora del laboratorio. El hipertexto permitiría a los usuarios, hojear fácilmente entre los textos de las páginas web, usando enlaces.

El lenguaje utilizado, **HTML** (Hyper Text Markup Language) había sido creado por Berners-Lee en 1986, a partir de dos herramientas preexistentes: el concepto de Hipertexto y el Lenguaje Estándar de Marcación General.

2.3.1 ARQUITECTURA WEB HTTP (CLIENTE/SERVIDOR)

La tecnología Cliente/Servidor es el procesamiento de información en el cual múltiples clientes (dispositivos) solicitan datos a una o más computadoras centrales llamadas servidores.

Desde el punto de vista funcional, se puede definir como una arquitectura distribuida que permite a los usuarios obtener acceso a la información, es la arquitectura de Sistemas Distribuidos más común en el mundo, gracias a sus obvios beneficios, que se mencionan a continuación.

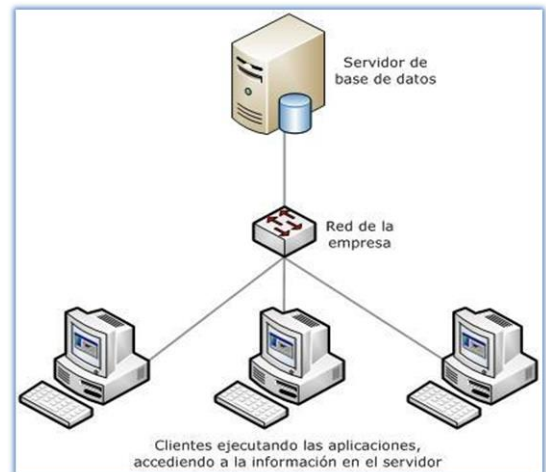


Imagen 2e.- Esquema Cliente Servidor,
Fuente: <http://todoaccessvba.wordpress.com/>

Un sistema Cliente/Servidor Web está basado en las siguientes características:

- **Servicio:** unidad básica de diseño. El servidor los proporciona y el cliente los utiliza.
- **Recursos compartidos:** Muchos clientes utilizan los mismos servidores y, a través de ellos, comparten tanto recursos lógicos como físicos.
- **Protocolos asimétricos:** Los clientes inician “conversaciones”. Los servidores esperan su establecimiento pasivamente.
- **Independiente de ubicación física:** El cliente no tiene por qué saber dónde se encuentra situado el recurso que desea utilizar.
- **Independencia de Hardware y Software** que se utiliza en los clientes (en mayoría de los casos).
- **Encapsulamiento de servicios.** Los detalles de la implementación de un servicio son transparentes al cliente.
- **Integridad:** Datos y programas centralizados en servidores facilitan su integridad y mantenimiento.

En el modelo usual Cliente/Servidor, un servidor se activa y espera las solicitudes de los programas cliente y comparten los servicios de un servidor común, regularmente un servidor da servicio a múltiples clientes.

El Esquema típico de funcionamiento de un Sistema Cliente/Servidor, se puede observar en la tabla 2d:

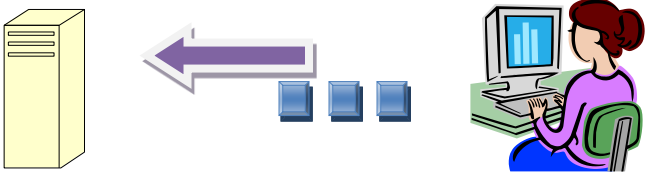
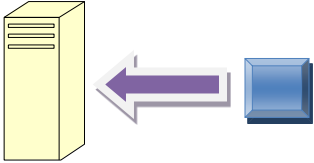
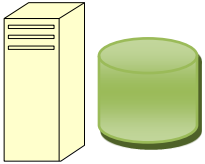
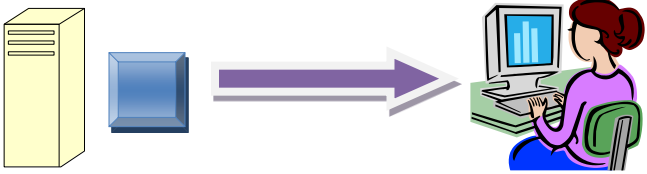

<p>1. El cliente solicita una información al servidor.</p>	
<p>2. El servidor recibe la petición del cliente.</p>	
<p>3. El servidor procesa dicha solicitud.</p>	
<p>4. El servidor envía el resultado obtenido al cliente.</p>	
<p>5. El cliente recibe el resultado y lo procesa.</p>	

Imagen 2f – Funcionamiento Típico de un Servidor, Fuente: Propia

2.3.2 COMPONENTES DE LA ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR

El modelo Cliente/Servidor como lo especifica Wiley J. (1993) es un modelo basado en que el cliente es un consumidor de servicios y el servidor es solo proveedor, en esta relación, lo que une principalmente a estos elementos es el intercambio de mensajes.

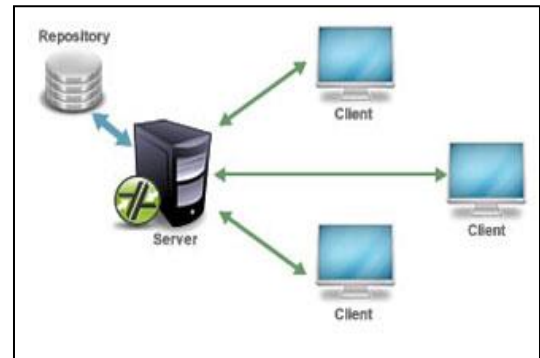


Imagen 2g.- Componentes de Arquitectura Cliente Servidor, Fuente: <http://desaplwebjnh.blogspot.mx/>

La Arquitectura Cliente Servidor tiene básicamente cuatro elementos estructurales, los cuales se definen a continuación:

- **Nivel de Presentación:** Agrupa a todos los elementos asociados al componente Cliente.
- **Nivel de Aplicación:** Agrupa a todos los elementos asociados al componente Servidor.
- **Nivel de comunicación:** Agrupa a todos los elementos que hacen posible la comunicación entre los componentes Cliente y servidor.
- **Nivel de base de datos:** Agrupa a todas las actividades asociadas al acceso de los datos.

Este modelo de descomposición en niveles, permite fácilmente desarrollo de aplicaciones en arquitecturas de hardware y software.

2.4 APLICACIÓN WEB

2.4.1 ¿QUÉ ES UNA APLICACIÓN WEB?

Hay muchos objetivos por los cuales se puede construir un sitio Web; estos pueden incluir promoción de una organización, comercio electrónico, entretenimiento, soporte técnico, relaciones entre colaboradores, reclutamiento de personal, presentación de expresiones artísticas, culturales o personales.



Imagen 2h.- WebSite WWW, Fuente:
<http://bynicki.com/Home.aspx>

Un sitio web puede contener una o varias aplicaciones Web, las cuales se están tornando cada vez más semejantes a los productos de software tradicionales de escritorio. Un sitio Web, puede satisfacer necesidades tan diversas que pueden ir desde la distribución y presentación de documentos multimedia, hasta la automatización de procesos de negocios, la diferencia más grande radica en la independencia física de su contenido y el alcance que se puede lograr en su uso.

2.4.1.1 VENTAJAS:

- Las aplicaciones web no requieren mucho espacio en disco (solo del explorador web), ni procesamiento (este se lleva a cabo en el servidor), suelen ser livianas de requerimientos en comparación con las típicas de escritorio.
- No requieren que los usuarios actualicen el software, esto es implementado del lado del servidor regularmente.
- Proveen gran compatibilidad entre plataformas (portabilidad), dado que operan en un navegador web independiente del sistema operativo.

2.4.1.2 DESVENTAJAS:

- Las aplicaciones web requieren navegadores web totalmente compatibles para funcionar y a veces requieren extensiones apropiadas y actualizadas como **Microsoft Silver Light, Java, Oracle, Ajax, Flash, entre otras.**
- Regularmente se necesita una conexión a internet para funcionar, si la misma se interrumpe, no es posible el uso offline.
- Muchas no son de código abierto, y no se pueden hacer los cambios o personalizaciones requeridos perdiendo de esa forma flexibilidad.
- La aplicación web y su soporte desaparecen si así lo requiere el desarrollador, además se genera una dependencia del mismo, las aplicaciones tradicionales respaldadas por una empresa, pueden seguir utilizándose y actualizándose regularmente.
- El usuario, en general, utiliza la versión de la aplicación web que el web master prepare para su uso.
- En general hay menos privacidad, ya que existen registros de la actividad en el sitio de cada usuario o conexión.

2.4.2 ARQUITECTURA DE APLICACIÓN WEB:

De la misma forma en que los arquitectos tradicionales diseñan y coordinan la construcción de edificios y monumentos, los arquitectos web diseñan y coordinan el desarrollo de sitios web, tratando con diferentes aspectos del mismo, entre los que destacan la interfaz web, el controlador de datos, plataforma, arquitectura de servidor y recursos adicionales.

De acuerdo a la investigación de Arquitectura de desarrollo web mostrada en buenastareas.com (2012, 01) los sitios web son una conjunción muy compleja de distintos sistemas integrados entre sí (Bases de datos, servidores, redes, componentes de Backup y seguridad, entre otros). El resultado final será un sitio que pueda resolver las necesidades del negocio.

NIVEL DE APLICACIÓN (CLIENTE)

Este nivel aplicado en una arquitectura de tres capas trabaja solo mostrando datos y recibiendo entradas desde la aplicación del usuario, funciona solamente como una compuerta que regula el acceso y salida de datos entre la aplicación y usuario

- **NIVEL DE DOMINIO DE APLICACIÓN (SERVIDOR)**

Este nivel se encarga de toda la estructura física y dominio de la aplicación, en el se encuentran las funciones y cálculos, además del procesamiento de todos los datos del sistema, este nivel es independiente de los otros dos, lo que significa que si cambia la presentación se puede seguir utilizando este nivel con la nueva presentación, por ejemplo se puede hacer una nueva capa de presentación completamente compatible en aplicaciones móviles para teléfonos inteligentes y tabletas, también se puede cambiar el manejador de base de datos o ubicación de los datos, siempre y cuando se utilice el lenguaje estándar de SQL server y cadenas de conexión, solo se cambian los parámetros de conexión, una de las ventajas de este modelo es que si se hace alguna actualización en el código o reglas del servidor este cambio se verá reflejado en todos los clientes de forma inmediata.

- **NIVEL DE REPOSITORIO (SERVIDOR DE DATOS)**

Arquitectura de la BD, Diagramas, etc...

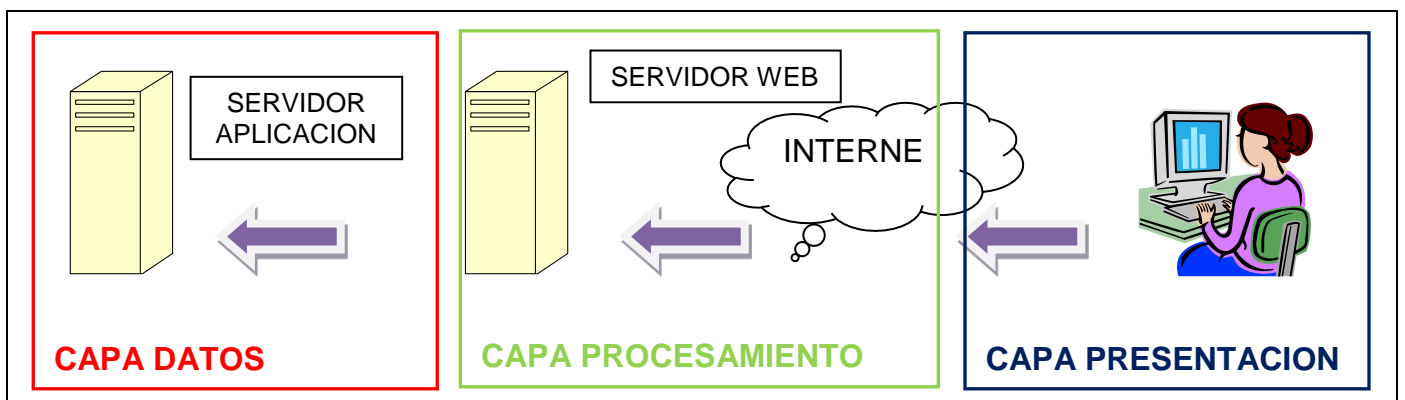


Figura 2i – Funcionamiento del Modelo Web de 3 capas. Elaboración propia

2.4.2 ARQUITECTURA WEB DE TRES CAPAS

Cliente-servidor

La transacción web tradicional requiere un cliente, que quiere un recurso o servicio, y un servidor que es el que proporciona el recurso o realiza el servicio. El cliente siempre abre el contacto enviando una petición al servidor. El servidor envía una respuesta, que incluye el recurso o el servicio. El recurso más habitual en las transacciones web es una página web.

Capas y Niveles

Una transacción de red entre dos extremos no parece que requiera ninguna capa. Si aún caso, sólo se puede decir que haya una capa en esta arquitectura. Sin embargo, en la terminología multinivel, las capas se refieren al número de computadoras involucradas, incluyendo el cliente. Por lo tanto, el estándar cliente-servidor parece tener sólo una capa, pero dos niveles.

Tres capas

Nadie antes se refirió al estándar cliente-servidor como un cliente-servidor de dos capas hasta la invención de la arquitectura cliente-servidor de tres capas. En un sistema de tres capas, el cliente siempre es la computadora donde está sentado el usuario, los dos servidores en la arquitectura puede jugar una variedad de roles. Sin embargo, el cliente siempre tiene contacto sólo con un servidor, y ese servidor actúa en nombre del cliente con los otros servidores. La arquitectura de tres capas fue creada por aplicaciones de bases de datos. El usuario se sienta en una computadora que accede a una aplicación en un servidor y la muestra. La aplicación rellena campos en su pantalla con datos a los que accede a través de la red desde un servidor de bases de datos. En la implementación moderna, la aplicación se suele enviar como una página web.

2.4.3 VENTAJAS DE UNA ARQUITECTURA WEB DE TRES CAPAS

De acuerdo a Janium.com (2010), La arquitectura basada en WEB realmente es una forma modificada de la nueva arquitectura de tres capas que utiliza un explorador en la estación de

trabajo en lugar de la interfaz típica del usuario. Las soluciones basadas en WEB utilizan el protocolo World Wide WEB, a través de la Internet o una intranet, para conectar las tres partes de la aplicación.

- Con la arquitectura de tres capas, la interfaz del cliente no es requerida para comprender o comunicarse con el receptor y la estructura de los datos puede ser modificada sin cambiar la interfaz del usuario en la PC o dispositivo.
- El código de la capa intermedia puede ser reutilizado por múltiples aplicaciones si está diseñado en formato modular para reducir esfuerzos de desarrollo y mantenimiento, así como los costos de migración y depuración.
- La separación de roles en tres capas, hace más fácil reemplazar o modificar una capa sin afectar a los módulos restantes.
- Al separar la aplicación de la base de datos es más fácil utilizar nuevas tecnologías en el resto de las capas.
- Separando la interfaz del usuario de la aplicación, libera procesamiento a la estación de trabajo y permite que las actualizaciones de la aplicación sean hechas en el servidor.

2.4.4 DESVENTAJAS DE LAS ARQUITECTURAS DE TRES CAPAS BASADAS EN WEB

Según Alegsa.com (2010), Los ambientes de tres capas pueden incrementar el tráfico en la red y requerir más balance de carga y tolerancia a las fallas.

- Los exploradores de Internet no son todos iguales. La estandarización entre diferentes proveedores ha sido lenta en desarrollarse.

2.5 FRAMEWORK Y MODELO DE DESARROLLO MVC

El concepto Framework se emplea en muchos contextos de desarrollo de software, no solo en aplicaciones, podemos encontrar Frameworks para el desarrollo web, videojuegos, aplicaciones móviles, específicas de ciertas áreas como contabilidad, diseño, medicina, simulaciones por computadora y para cualquier ámbito que requiera manejo de información como se puede ver en la imagen 2j.

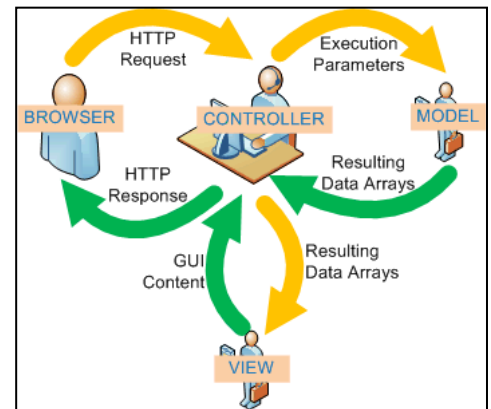


Imagen 2j.- Modelo Model View Controller,
Fuente: <http://www.5alarmint.com/101-series/mvc-pt-2>

En general, el término Framework, se refiere a una estructura de software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. En otras palabras, un Framework se puede considerar como una aplicación genérica y configurable a la que podemos agregarle las últimas piezas para construir la aplicación requerida.

MVC (Model View Controller por sus siglas en inglés) es un patrón de diseño de arquitectura de software utilizado en aplicaciones orientadas a objetos con muchas transacciones simultáneas y acceso a bases de datos con estructuras relacionales complejas cuyo diseño requiere una separación por categoría de sus elementos para facilitar el diseño, desarrollo y depuración, por eso se estructura en diferentes capas para que su desarrollo sea de manera paralela e independiente. MVC consiste en la separación del software en 3 capas llamadas Modelo, Vista y Controlador, que a continuación se explican a detalle.

- **Modelo:** Es la representación y estructura de la información que maneja la aplicación, son los datos puros que proveen de información al usuario o a la aplicación misma.
- **Vista:** Es la representación del modelo en forma gráfica para el usuario, en el caso de una aplicación Web, la “Vista” es una página HTML con contenido dinámico sobre el cuál el usuario puede procesar la información mostrada.

- **Controlador:** Es la capa encargada de manejar y responder las solicitudes del usuario, básicamente son las funciones del sistema, con entradas y salidas definidas por los datos, que además procesa la información necesaria.

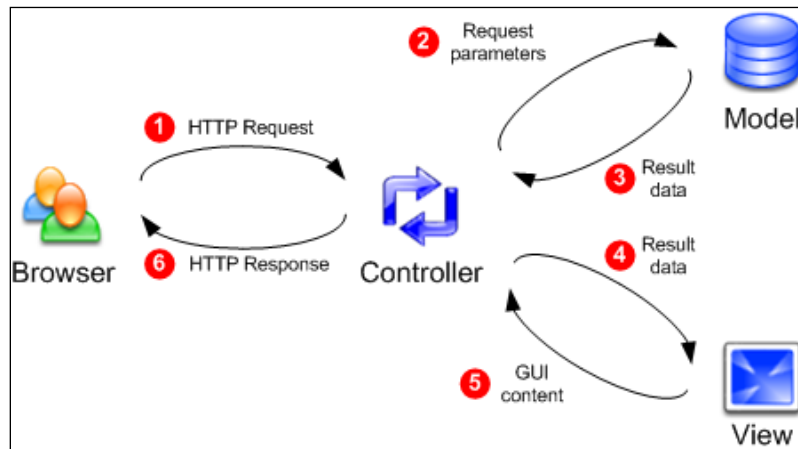


Imagen 2k – Descripción Grafica del modelo MVC y su relación con el controlador, fuente: .
<http://www.jansipke.nl/model-view-controller-mvc-with-jsp-and-jstl/>

2.5.1 HISTORIA DEL MODELO MVC

El estilo fue descrito por primera vez en 1979 por **Trygve Reenskaug**, que trabajaba en esos momentos en Smalltalk, después en los laboratorios de investigación de Xerox en los años 80, Jim Althoff y otros implementaron una versión de MVC para la biblioteca de clases de Smalltalk-808 . Sólo más tarde, en 1988, MVC se expresó como un concepto general en un artículo sobre Smalltalk.

Es utilizado en múltiples frameworks, entre ellos:

- Java Swing
- Java Enterprise Edition (J2EE)
- XForms (Formato XML estándar del W3C para la especificación de un modelo de proceso de datos XML e interfaces de usuario como formularios web)

- GTK+ (escrito en C, toolkit creado por Gnome para construir
- aplicaciones gráficas, inicialmente para el sistema X Window)
- ASP.NET MVC Framework (Microsoft)
- Google Web Toolkit (GWT, para crear aplicaciones Ajax con Java)
- Apache Struts (framework para aplicaciones web J2EE)
- Ruby on Rails (framework para aplicaciones web con Ruby)

2.5.2 VENTAJAS DEL MODELO DE DESARROLLO MVC

Según el sitio web buenastareas.com (11, 2011) en su publicación acerca del modelo MVC, su principal ventaja es la alta escalabilidad debido a que se puede manejar varias peticiones bajo el mismo rendimiento sencillamente incrementando más hardware. Es un crecimiento casi lineal y no se necesita incrementar o añadir más código para lograr conseguir dicha escalabilidad., pero también hay otras muy importantes como las siguientes:

- Desarrollo paralelo (en cada capa)
- Encapsulamiento (Aplicaciones más robustas)
- Mantenimiento más sencillo.
- Mayor flexibilidad

2.6 ARQUITECTURA .NET FRAMEWORK.

Según la empresa Microsoft (11, 2007) creadores de la tecnología .NET Compact Framework hereda la arquitectura .NET Framework completa de Common Language Runtime para ejecutar código administrado. Proporciona interoperabilidad con el sistema operativo Windows CE de un dispositivo para tener acceso a funciones nativas e integrar los componentes nativos favoritos en una aplicación.

Puede ejecutar aplicaciones nativas y administradas de manera simultánea. El host del dominio de aplicación, que también es una aplicación nativa, inicia una instancia del Common Language Runtime para ejecutar el código administrado.

En la ilustración 26a se resume la arquitectura de la plataforma .NET Compact Framework.

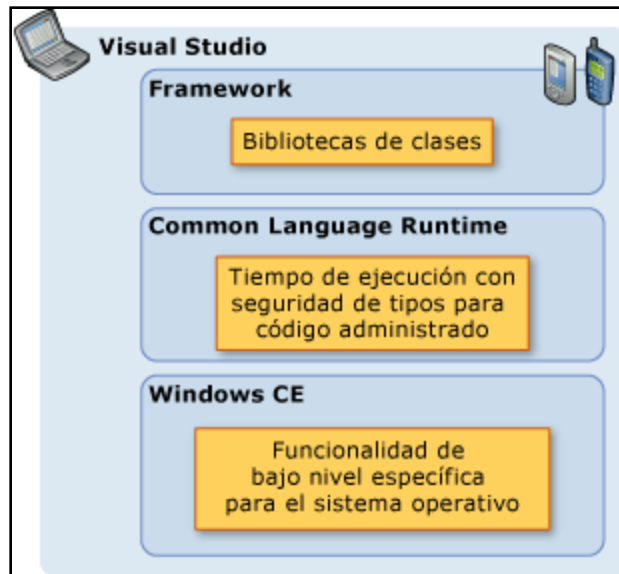


Imagen 2I – Descripción Grafica de plataforma .net Compact Framework.Fuente:desarrolloweb.com

2.7 METODOLOGIA DE ANALISIS DE PROCESOS

En un mundo globalizado como el de hoy, las organizaciones luchan por estar a la vanguardia lo que tiene como consecuencia que se busque optimizar los recursos y ajustarse a la tendencia de **“hacer más con lo mismo”**. Existe muchas herramientas administrativas enfocadas al mejoramiento continuo de los procesos dentro de una empresa a continuación se analizara una de las más populares, conocida como **BPM (*Business Process Management*)**.

Los Modelados de procesos de negocios (BPM) son herramientas utilizadas por las empresas para para modelar, integrar, medir y optimizar procesos de negocio ya que éstas ofrecen múltiples ventajas en la estrategia competitiva de la empresa, basándose en la cadena de valor de la empresa. Actualmente las BPM son utilizadas como herramientas para identificar los requisitos de un sistema de software. (Ruiz, S.F., año).

Las BPM's son la estrategia más utilizada para la optimización y rendimiento de los procesos de negocios de una organización, puesto que su objetivo principal es mejorar el desempeño de cualquier organización en base al mejoramiento continuo de sus procesos de negocio. Son

utilizadas por las organizaciones como estrategia de ventaja competitiva para aumentar sus ingresos, obtener más clientes, hacer procesos más ágiles y eficientes, las operaciones esenciales del negocio económicas.

El modelado de procesos puede generar eficiencias en el proceso de negocio, utilizando los principales indicadores de desempeño, conocidos como KPI (**Key Performance Indicators**)

- **Costo**

Se pueden lograr eficiencias de costos en puntos muy sencillos como ahorros en papelería, tintas, sellos, combustibles, hasta ahorros más sustanciales como por ejemplo, renta de edificios, bodegas, u oficinas, reducción de personal, renta de uno o más servicios como por ejemplo gastos de telefonía, vigilancia, contabilidad, servicios profesionales, etc...

- **Tiempo**

Se pueden obtener mejoras en los tiempos de los procesos, de forma que se pueda realizar más labor, o cubrir más área en el mismo tiempo, lograr aprobaciones de forma más rápida, etc...

- **Calidad**

El modelado de procesos permite encontrar oportunidades de mejora donde implementar modelos de calidad continua, obteniendo mayor calidad en sus procesos, y sus productos.

- **Satisfacción del Cliente.**

Desde poder brindar un mejor servicio en atención al cliente hasta crear un modelo de negocio ágil y efectivo para un cliente.

Además de los beneficios clave mencionados, se obtiene una mayor visibilidad del negocio para que la alta gerencia pueda detectar oportunidades, riesgos e impactos que pueden afectar de forma directa o indirecta a la organización.

Existen muchas metodologías para el modelado de procesos de negocio, el método Riva, BPMS, el estándar BPMN (**BPM Notation**), el estándar BPML (**BPM Language**), SOA. (Arévalo & Villafuerte, 2008), por su parte el Método Riva se enfoca principalmente en las entidades esenciales de una organización EBE's (**Essential Business Entities**) y las unidades de trabajo para identificar los procesos y los controles que rigen estos procesos.

Las BPMS (**Business Process Management Suite**) son combinaciones de la metodología BPM con las tecnologías de la información. Las ventajas que ofrecen los BPMS provienen del uso de MDA (**Model Driven Architecture**) y de SOA (**Service Oriented Architecture**).

MDA permite reducir la brecha entre las necesidades de diferentes dominios, en este caso el modelado de procesos de negocio, y las características de los lenguajes de programación actuales.

- Por su parte, SOA permite volver a utilizar componentes de software distribuidos en múltiples aplicaciones para armar y modificar estos procesos, de manera que la integración de aplicaciones se vuelve casi transparente desde un BPMS para los distintos procesos modelados.
- También se define el estándar BPMN es una notación para el modelamiento de los procesos de negocios la cual permite entender los procedimientos internos a través de una notación gráfica BPD (**Business Process Diagram**) permitiendo la comunicación de estos procedimientos en una forma estándar.
- El BPML es el lenguaje en el que se modelan los procesos de negocios, se puede definir como un metalenguaje para modelar procesos.
- EL BPMN y el BPML fueron creados por la BPMI (**Business Process Management Initiative**), es la organización encargada de crear los estándares que sustenta las

BPM's enfocándose sobre el proceso de negocio sobre el punto de partida entre el ambiente del mismo y su puesta en práctica a través de la tecnología.

Finalmente podemos definir a las BPM's como el mejoramiento de la gestión de los procesos de negocio de una organización, a partir de la definición deliberada, colaborativa e incremental de la tecnología; para alcanzar claridad en la dirección estratégica, alineación de los recursos de la empresa y disciplina de mejoramiento continuo, necesarias para cumplir las expectativas de los clientes.

2.7.1 CADENA DE VALOR DE PORTER

La Cadena de Valor de Porter permite analizar el desempeño de una empresa organizando el análisis en virtud de cinco actividades primarias y cuatro actividades de apoyo, siendo cada una de estas actividades fuente potencial de ventajas competitivas en costos o diferenciación, cuyas interrelaciones permitan lograr un mayor valor diferencial emergente que pueda ser apreciado y reconocido por los compradores, en comparación con otras ofertas de la competencia (Ver figura 27a).



Imagen 2m – Descripción Grafica de plataforma .net Compact Framework. Fuente: desarrolloweb.com

Las actividades primarias involucran a aquellas comprometidas con la transformación de materias primas e insumos en un producto terminado, así como los esfuerzos llevados a cabo para su puesta en el mercado y comercialización, sin dejar de lado los eventuales servicios de posventa que puedan considerarse.

- Logística de entrada: Recopilación de datos, recepción, almacenamiento y manipuleo de materias primas, materiales e insumos.
- Procesos: Transformación de materias primas, materiales e insumos en el producto final.
- Logística de salida: Depósitos, procesamiento de pedidos, documentación, informes y despacho de productos terminados.
- Marketing y ventas: Actividades de impulso, publicidad, fuerza de ventas, promoción, etc. y desarrollo de propuestas comerciales.
- Posventa: Asistencia técnica, mantenimiento, garantías.

Por su parte, las actividades de apoyo, como su nombre lo indica, son aquellas que sientan las bases para que las actividades primarias puedan desarrollarse en toda su potencialidad.

- Infraestructura de la empresa: Planificación, contabilidad, finanzas, gestión de inversiones.
- Administración de recursos humanos: Incorporación de talentos, capacitación, motivación, compensaciones.
- Desarrollo de tecnología: Diseño de productos y procesos, investigación de materiales, control, investigación de mercado, gestión de tecnología.
- Compras y abastecimiento: Adquisición de materiales, insumos, materias primas, espacios publicitarios, servicios de salud y otros.

2.7.2 EL MÉTODO RIVA

Riva es un método de modelado de procesos de negocios en que se centra la gestión de negocios, éste combina dos formas de diagramas: diagrama de arquitectura de procesos (PAD) y diagrama de roles y actividades (RAD).

El diagrama de arquitectura de procesos (PAD) muestra los procesos de negocio en una organización y la relación que tienen entre sí, para poder realizar el diagrama PAD es necesario utilizar el modelo de unidades de trabajo (ver figura 3) el cual ayuda a la realización del diagrama de PAD. Por otra parte el Diagrama de actividad muestra el papel, por un solo proceso, la actividad dentro de los roles y las interacciones ellos.

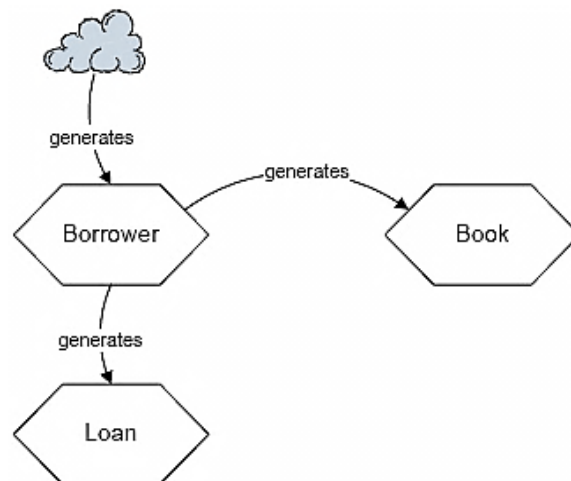


Figura 1n. Ejemplo de Diagrama de unidades de trabajo PAD, fuente:
<http://www.nosolousabilidad.com/articulos/diagramacion.htm>

Por otra parte Diagrama de arquitectura de procesos (RAD) es una disciplina que trata en forma integrada los aspectos de negocios y de tecnologías de información, con el propósito de garantizar alineamiento entre las iniciativas, objetivos, metas estratégicas, procesos de negocio y sus sistemas de soporte.

La metodología de Riva se lleva a cabo identificando las EBE's o unidades esenciales de la empresa y posteriormente la unidad de trabajo (UOW). Una vez identificadas las unidades de trabajo y las entidades esenciales se procede a construir el modelo de unidades de Trabajo

UOW (Beeson & Ismail, 2003). Con base en el modelo UOW se realiza el diagrama de PAD; se procede a realizar dos cortes en los cuales es donde se realiza la automatización de los procesos.

2.7.3 MODELO DE DESARROLLO BASADO EN CMMI:

El Capability Maturity Model Integration (CMMI) representa la fusión de un conjunto de modelos orientados a la mejora de procesos de ingeniería del software, ingeniería de sistemas, desarrollo de productos y adquisición de aplicaciones. Creado en 1991 por el Software Engineering Institute (SEI) como CMM y posteriormente actualizado como CMMI en 2002, está orientado a la garantía de calidad del software, y a la acreditación de empresas desarrolladoras de software en función del nivel de madurez de sus procesos de producción. Su implementación aumenta la fiabilidad del software producido, la visibilidad de los procesos de producción y soporte, la reusabilidad de componentes, y como resultado de la combinación de este tipo de mejoras, disminuye los costos de producción y mantenimiento de las aplicaciones.

El CMMI Se desarrolla sobre el principio de calidad de Jurán de solvencia contrastada en la producción industrial: "la calidad del resultado depende principalmente de la calidad de los procesos empleados en su desarrollo".

2.7.4 MODELOS DE MADUREZ EN CMMI (MINÚSCULAS)

CMMI propone cinco distintos modelos de madurez de las organizaciones:

- **1-Inicial:** El desarrollo se basa en la heroicidad y responsabilidad de los individuos.
 - Los procedimientos son inexistentes o localizados a áreas concretas.
 - No existen plantillas definidas a nivel corporativo.
- **2 -Gestionado:** Se estandarizan las prácticas en base a la experiencia y al método.

- En este nivel consolidado, las buenas prácticas se mantienen en los momentos de estrés.
- Están definidos los productos a realizar.
- Se definen hitos para la revisión de los productos.
- **3 -Definido:** La organización entera participa en proyectos de software.
 - Se conoce de antemano los procesos de construcción de software.
 - Existen métodos y plantillas bien definidas y documentados.
 - Los procesos no solo afectan a los equipos de desarrollo sino a toda la organización relacionada.
 - Los proyectos se pueden definir cualitativamente.
- **4 -Cuantitativamente Gestionado**
 - Se puede seguir con indicadores numéricos (estadísticos) la evolución de los proyectos.
 - Las estadísticas son almacenadas para aprovechar su aportación en siguientes proyectos.
 - Los proyectos se pueden pedir cuantitativamente.
- **5 -Optimizado**
 - En base a criterios cuantitativos se pueden determinar las desviaciones más comunes y optimizar procesos.
 - En los siguientes proyectos se produce una reducción de costes gracias a la anticipación de problemas y la continua revisión de procesos conflictivos.

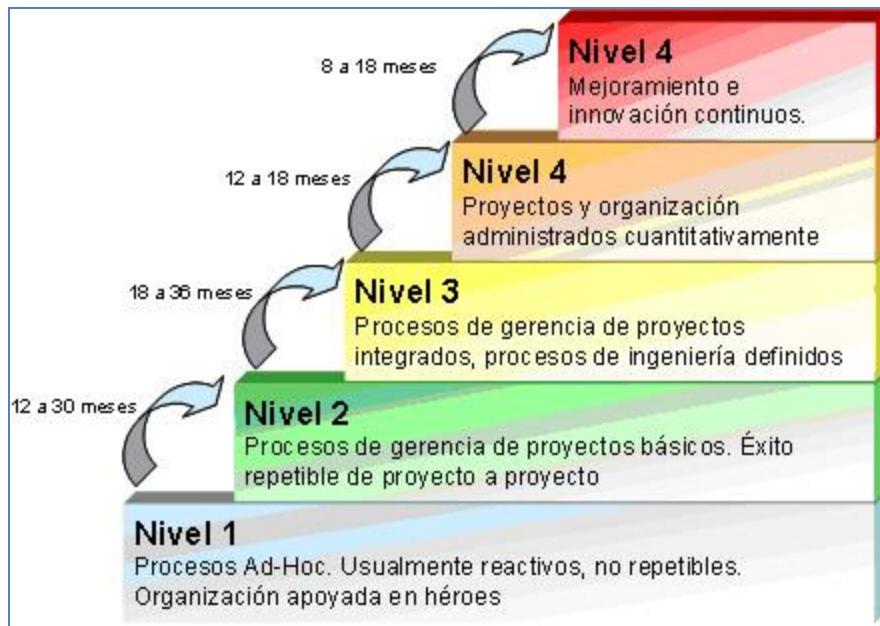


Figura 2o – Esquema escalonado de CMMi con tiempos estimados de avance entre niveles, fuente: http://www.liderdeproyecto.com/manual/cmml_y_la_administracion_de_proyectos.html

2.7.5 ESTRUCTURA DE CMMI

CMMI está estructurado de una forma muy sencilla basada en lo que una organización debe lograr (metas) para llegar al nivel de madurez. Estas metas se alcanzan cuando se cumple con ciertas prácticas que se han establecido como mejores para el desarrollo de un producto. Las metas son de dos tipos: específicas, relacionadas directamente con el área de proceso y representan lo que se debe lograr en un aspecto específico al realizar las mejores prácticas; genéricas, que corresponden a metas a nivel organizacional para garantizar que el proceso está establecido (documentado), mantenido (que se utiliza), que se identifican puntos de mejora, que es cuantificado y es sometido a innovación y mejoramiento continuos.



Figura 2p – Elementos de la Estructura de CMMI, fuente:
http://www.liderdeproyecto.com/manual/cmmi_y_la_administracion_de_proyectos.html

2.7.6 HISTORIA DE CMMI

El SEI creó el primer CMM concebido para organizaciones de desarrollo de software y lo publicó en un libro, “The Capability Maturity Model: Guidelines for improvement the Software Process” [SEI 1995].

- **1984** El Congreso del Gobierno Americano aprobó la creación de un organismo de investigación para el desarrollo de modelos de mejora para los problemas en el desarrollo de los sistemas de software, y evaluar la capacidad de respuesta y fiabilidad de las compañías que suministran software al Departamento de Defensa. Creación del SEI (Instituto de Ingeniería del Software), fundado por el Departamento de Defensa Americano y la Universidad Carnegie Mellon.
- **1985** SEI empieza a trabajar en un marco de madurez de procesos que permita evaluar a las empresas productoras de software. La investigación evoluciona hacia el “Modelo de Madurez de las Capacidades (CMM)”.
- **1991** En agosto SEI publica la versión 1.0 del Modelo de Madurez de las Capacidades para el Software (SW-CMM, Capability Maturity Model for Software).
- **1993** SEI publica la versión 1.1 de SW-CMM
- **1997** Publicación de la versión 1.2
- **2000** SW-CMM fue integrado y relevado por el nuevo modelo CMMI.

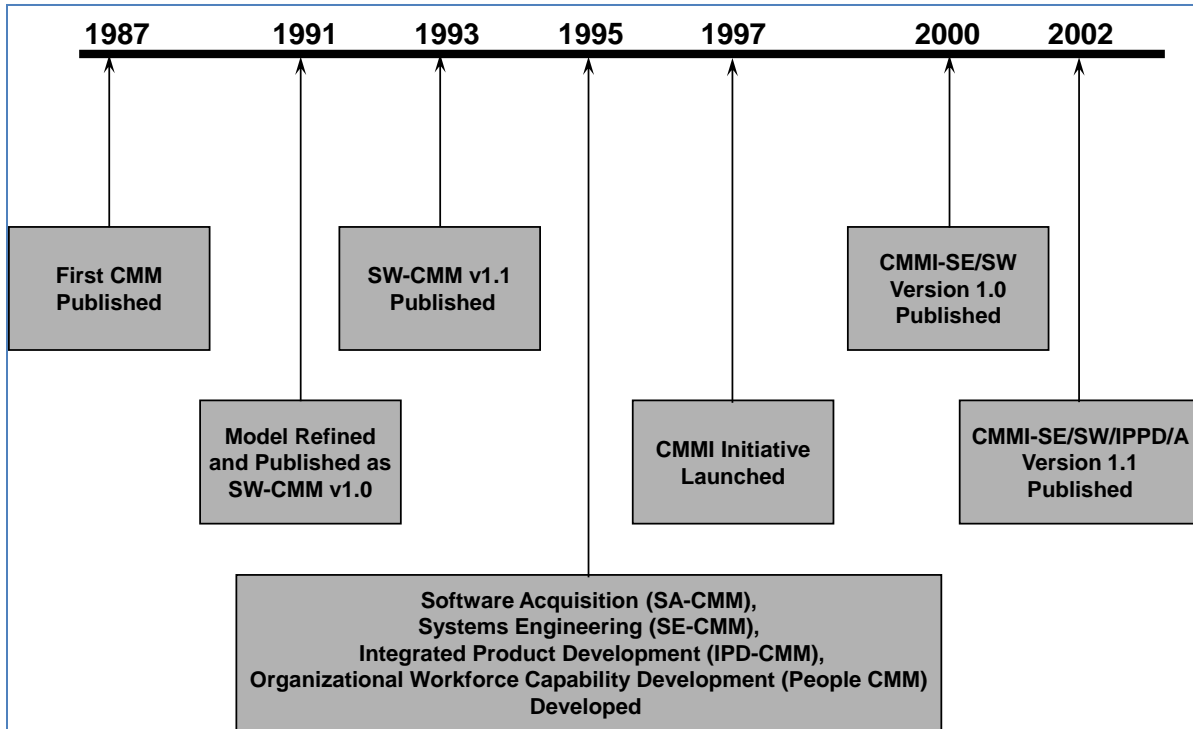


Figura 2q – Desarrollo Historico del modelo CMMI, fuente:

http://www.liderdeproyecto.com/manual/cmml_y_la_administracion_de_proyectos.html

En cuanto al ciclo específico de vida del desarrollo de software se utilizara un modelo **Rational Unified Process (RUP)** que se utiliza para desarrollo de software, específicamente para aplicaciones empresariales de complejidad media que requieren gran número de analistas y desarrolladores, pero con ciclos de desarrollo menores a un año descompone en 4 FASES secuenciales, cada cual concluye con un producto intermedio, al terminar cada fase se realiza una evaluación para determinar si se ha cumplido o no con los objetivos de la misma. Las fases son: Inicio, Elaboración, Construcción y Despliegue.

2.8 FASES DE CICLO DE VIDA SEGÚN EL MODELO RUP:

1. Inicio

- El objetivo general de esta fase es establecer un acuerdo entre todos los interesados acerca de los objetivos del proyecto.

2. Elaboración

- Su objetivo es establecer la arquitectura base del sistema para el esfuerzo de diseño e implementación.

3. Construcción

- Se centra en completar el desarrollo del sistema y clarificar los requerimientos **faltantes basados en la arquitectura base.**

4. Despliegue

- Asegura que el software en su última versión esté disponible para los usuarios, se puede subdividir en varias iteraciones e incluye pruebas del producto.

2.9 DISCIPLINAS DE DESARROLLO

Una disciplina es una colección de actividades relacionadas con un área de atención dentro de todo el proyecto. El grupo de actividades que se encuentran dentro de una disciplina principalmente son una ayuda para entender el proyecto desde la perspectiva clásica de cascada.

Las disciplinas son:

- A) Modelado de Negocios,
 - Requerimientos,
 - Análisis y Diseño,
 - Implementación,
 - Pruebas, Despliegue,
- B) Configuración y Administración del Cambio,
- C) Administración de Proyectos y Ambiente.

A) MODELADO DE NEGOCIOS

El Modelo de Negocios se utiliza para detectar los problemas que la organización desea solucionar e identificar posibles mejoras, medir el impacto del cambio organizacional, asegurar que todos, incluyendo clientes, usuarios finales, desarrolladores y otros participantes tengan un entendimiento compartido del problema.

El modelado de negocios se deriva de los requerimientos del sistema de software necesarios para dar soporte a los objetivos de la organización y sea posible entender como el sistema se ajusta a la organización.

REQUERIMIENTOS

Esta primera etapa del modelado tiene el propósito de establecer y mantener un acuerdo con los clientes y los otros interesados acerca de que debe hacer el sistema, también proveer a los desarrolladores del sistema de un mejor entendimiento de los requerimientos del sistema.

También se busca definir los límites del sistema para poder proveer una base de planeación de los contenidos técnicos de cada iteración y proveer una base para la estimación de costo y tiempo necesarios para desarrollar el sistema.

ANÁLISIS Y DISEÑO

Se utiliza para poder transformar los requerimientos a diseños del sistema, desarrollar una arquitectura robusta para el sistema, adaptar el diseño para corresponder con el ambiente de implementación y ajustarlo para el desempeño esperado.

IMPLEMENTACIÓN

El interés de la implementación se centra en ddefinir la organización del código, en términos de la implementación de los subsistemas organizados en capas, implementar el diseño de elementos en términos de los elementos (archivos fuente, binarios, ejecutables y otros).

En ella se prueban los componentes desarrollados como unidades, lograr integrar los resultados de los implementadores individuales en un sistema ejecutable y limita su alcance a como las clases individuales serán probadas.

PRUEBAS

Esta disciplina actúa como un proveedor de servicios a las otras disciplinas en muchos aspectos. Pruebas se enfoca principalmente en la evaluación y aseguramiento de la calidad del producto, desarrollado a través de las siguientes prácticas:

- Encontrar fallas de calidad en el software y documentarlas.
- Recomendar sobre la calidad percibida en el software.
- Validar y probar las suposiciones hechas durante el diseño y la especificación de requerimientos de forma concreta.
- Validar que el software trabaja como fue diseñado.
- Validar que los requerimientos son implementados apropiadamente.

DESPLIEGUE:

En ella se describen las actividades asociadas con el aseguramiento de la entrega y disponibilidad del producto de software hacia el usuario final.

Existe un énfasis en probar el software en el sitio de desarrollo, realización de pruebas beta del sistema antes de su entrega final al cliente.

B) ADMINISTRACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL CAMBIO

Consiste en controlar los cambios y mantener la integridad de los productos que incluye el proyecto e incluye:

- Identificar los elementos configurables.
- Restringir los cambios en los elementos configurables.
- Auditar los cambios hechos a estos elementos.
- Definir y mantener las configuraciones de estos elementos.

Los métodos, procesos y herramientas usadas para proveer la administración y configuración del cambio pueden ser considerados como el sistema de administración de la configuración.

C) ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS y AMBIENTE

Provee un marco de trabajo para administrar los proyectos de software y guías prácticas para planeación, soporte, ejecución y monitoreo de proyectos además de un marco de trabajo para la administración del riesgo. El ambiente se enfoca en proveer a las organizaciones de desarrollo de software el ambiente necesario (herramientas y procesos) para el desarrollo de guías de apoyo al proyecto.

CAPITULO III. METODOLOGÍA.

3.1 METODOLOGIA

Para el desarrollo de este software se utilizó la metodología ***Rational Unified Process (RUP)*** por sus múltiples ventajas y soporte a cambios, según (BELLOSO,CI 2009) RUP es una de las metodologías más importantes en parte gracias al involucramiento de todos los actores en todas las etapas de desarrollo del proyecto, mejorando así la comunicación entre el usuario y el programador, reduciendo de esta forma los problemas de mala interpretación, previniendo las posibles deficiencias del sistema, detectando y corrigiendo estas de una manera fácil y rápida.

3.2 MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE BASADOS EN RUP

Durante varios años se ha utilizado el modelo tradicional en cascada, demostrando en la práctica que no refleja en la realidad la complejidad del proceso de desarrollo de software. Este problema es derivado de la naturaleza de la estructura de este modelo, definido por una secuencia de grandes etapas que requieren alcanzar metas intermedias que deben ser concluidas antes de continuar con la siguiente fase.

Mediante esta secuencia de etapas se pudieron identificar y asignar los módulos necesarios para cada caso de uso, siendo los principales, los siguientes, modulo Administrar usuarios, Administrar catálogos y configuraciones, Realizar declaración electrónica, Realizar declaraciones complementarias o de corrección y Administrar declaraciones, al final de la primer etapa corresponde a un analista crear la visión de cómo el usuario requiere que el modulo funcione, que funcionalidades tendrá y como estará integrado con el resto de los sistemas.

Como una alternativa de solución a este problema, se definieron los modelos iterativos e incrementales que trabajan adecuadamente con niveles altos de riesgo, y permiten entregar liberaciones de software en etapas tempranas; tal es el caso del Proceso Unificado propuesto por IBM, que incluye prácticas claves y aspectos relacionados a la planeación estratégica y

administración de riesgos; y actualmente guían de forma natural el proceso de desarrollo de software complejo por lo que ha sido considerado como un estándar el desarrollo de software en las empresas.

El proceso unificado conocido como RUP, es un modelo de software que permite el desarrollo de software a gran escala, mediante un proceso continuo de pruebas y retroalimentación, garantizando el cumplimiento de ciertos estándares de calidad. Aunque con el inconveniente de generar mayor complejidad en los controles de administración del mismo. Sin embargo, los beneficios obtenidos recompensan el esfuerzo invertido en este aspecto.

El proceso de desarrollo constituye un marco metodológico que define en términos de metas estratégicas, objetivos, actividades y artefactos (documentación) requerido en cada fase de desarrollo. Esto permite enfocar esfuerzo de los recursos humanos en términos de habilidades, competencias y capacidades a asumir roles específicos con responsabilidades bien definidas.

3.3 EQUIPO DE TRABAJO:

El equipo de trabajo para este proyecto de software fue dirigido por un gerente de proyecto de parte de la empresa desarrolladora, un ejecutivo de cuenta que atendió el aspecto comercial del usuario final y un líder de proyecto que se encargó de realizar labores de organización, administración y dirección al equipo, además de un líder analista, un líder técnico y un líder de pruebas del sistema, y siete recursos más, el desarrollo de este software fue un proyecto de alta importancia, por ello fue supervisado directamente por el gerente general de esta casa de software.

En resumen la estructura del equipo quedo organizada de la siguiente manera:

3.3.1 INVOLUCRADOS DIRECTOS:

Gerente General

- Gerente Comercial
- Gerente de Proyectos

- Administrador de Proyectos

Líder Analista

- Analista 1
- Analista 2
- Analista 3

Líder Técnico

- Ingeniero de Software 1
- Ingeniero de Software 2
- Ingeniero de Software 3

Líder de Pruebas

- Ingeniero de Pruebas 1
- Ingeniero de Pruebas 2
- Ingeniero de Pruebas 3

3.3.2 INVOLUCRADOS INDIRECTOS:

- Gerente de Calidad
- Auditor de Calidad
- Diseñador Gráfico de Interfaces de Usuario
- Consultores de Negocio (3)

La estructura más sencilla fue presentada al cliente, y se puede observar en la figura **3a**, el plan de comunicación con el cliente y su estructura esta mostrado gráficamente en la figura **3b**.

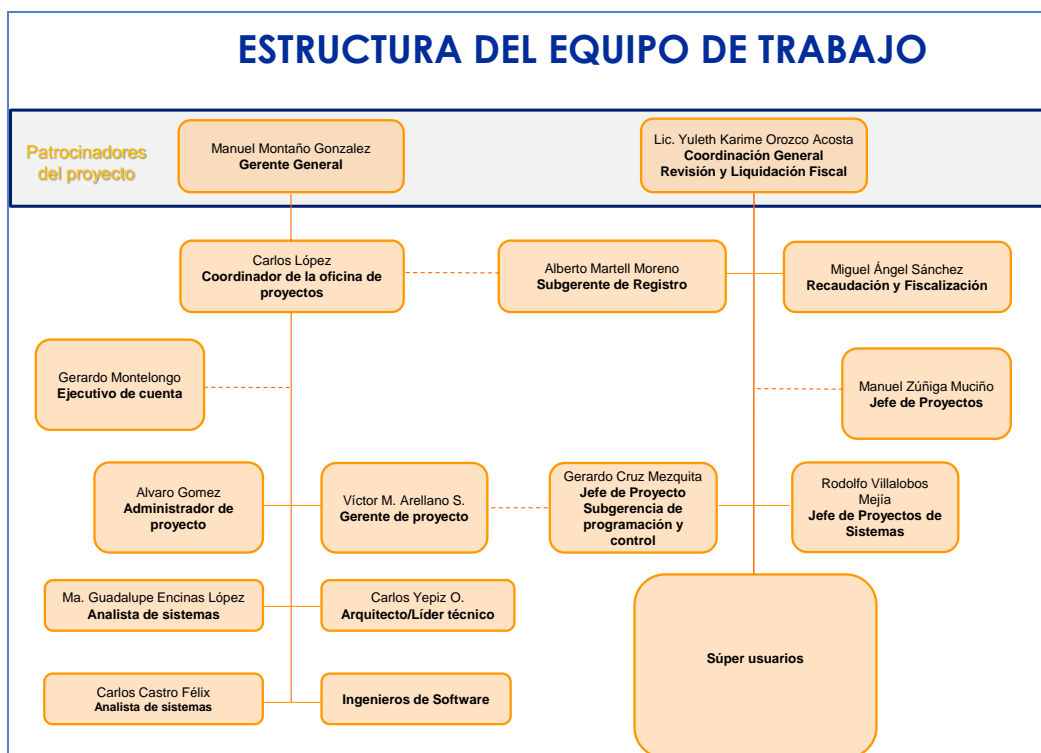


Figura 3a – Estructura del equipo en proyecto de Desarrollo de software E-agua, Fuente: Propia

Mensaje	Receptor	Canal	Emisor	Frecuencia	Mecanismo de retroalimentación
Reportes de avance	Cliente	Reunión Correo Minuta	Víctor Arellano/ Álvaro Gómez	Semanal (Viernes 4-5)	Minuta y/o correo
Asuntos, riesgos, desviación	Cliente Víctor Arellano/ Alvaro Gomez	Reunión Teléfono/ radio Correo	Víctor Arellano/ Alvaro Gomez Cliente	Por evento	Minuta y/o correo
Reporte de avance ejecutivo	Equipo Ejecutivo del proyecto	Reunión	Víctor Arellano/ Alvaro Gomez Manuel Montaña	Mensual	Minuta y/o correo

Figura 3b – Plan de comunicación utilizado en desarrollo de software E-agua, Fuente: Propia

3.4 PROCEDIMIENTOS:

3.4.1 CICLO DE VIDA DE DESARROLLO DE SOFTWARE (METODOLOGÍA RUP)

El ciclo de vida que se utilizó en el desarrollo del proyecto fue iterativo, ya que se generan entregables o pequeños módulos funcionales del sistema permitiendo tener puntos de verificación y control más rápidos, además de permitir detectar de forma temprana inconsistencias entre los requerimientos, diseño e implementación al presentarle prototipos del proyecto al cliente, para que las lecciones aprendidas de una iteración sirvan para las posteriores y se mejore el proceso, ya que el cliente conoce consecutivamente el estado del proyecto por las evidencias mostradas por el equipo de desarrollo, este ciclo esta mostrado en la figura 322 del calendario del proyecto.

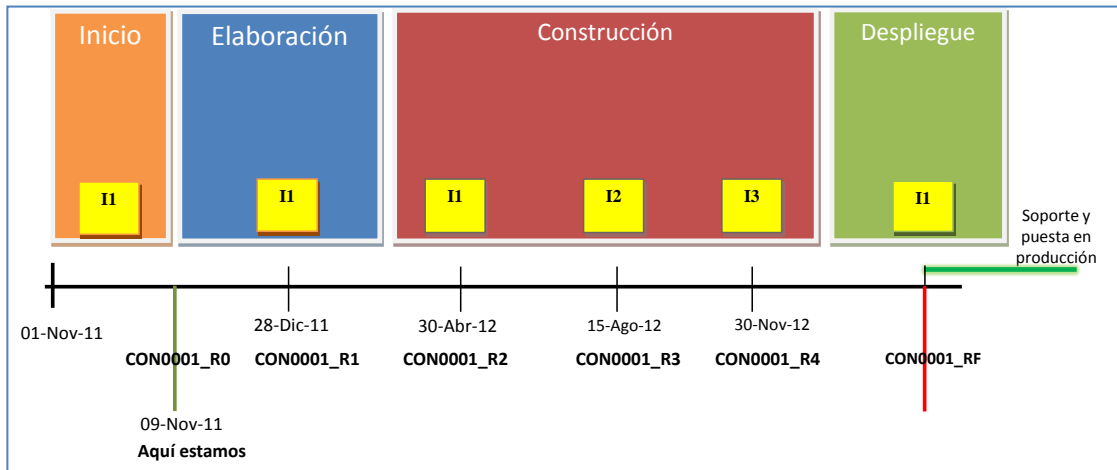


Figura 3c– Calendario General de desarrollo de software E-agua, Fuente: Propia

3.5 EL PROCESO UNIFICADO RACIONAL (RUP).

El Proceso Unificado Racional, Rational Unified Process en inglés, y sus siglas RUP, es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye una de las metodologías más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. El proceso RUP no tiene pasos establecidos si no que es adaptable al contexto y necesidades de cada organización, el software es organizado como colección de unidades llamados objetos, constituidos por datos y funciones, que interactúan entre sí como se puede observar en la figura 3.3.

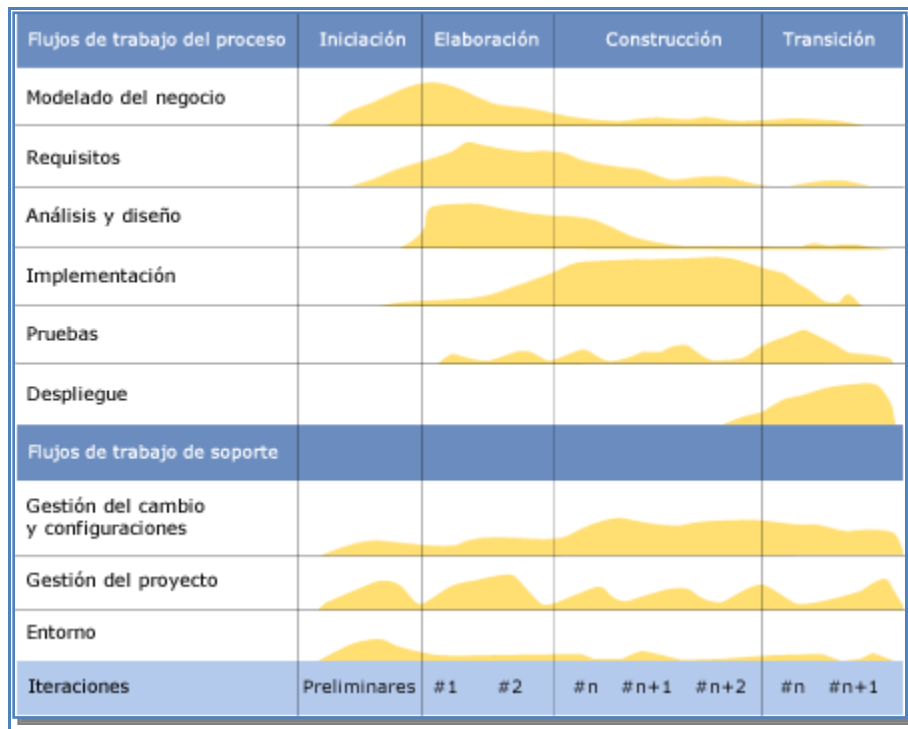


Figura 3d – Etapas de desarrollo en RUP, Fuente: Wikimedia, ciclo de vida RUP

Para el sistema de FMA se utilizarán los **Casos de Uso** para su desarrollo son una técnica de captura de requisitos que fuerza a pensar en términos de importancia para el usuario y no sólo en términos de funciones que sería bueno contemplar, se define un **Caso de Uso** como un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un valor añadido. Los Casos de Uso representan los requisitos funcionales del sistema más relevantes al usuario final.

3.6 DEPENDENCIAS:

Las dependencias en este sistema están ligadas principalmente a los actores que provienen de su elaboración y uso diario, además como cualquier sistema abierto, depende de las

entidades que proveen información y los sistemas y usuarios que la reciben posteriormente, entre los principales se detectaron las siguientes dependencias.

- ✓ Apoyo de personal de la FMA de soporte a la producción para validación de funcionalidad relacionada con el SIRFIC.
- ✓ Conectividad a los sistemas de SAT, TESOFE, Proyecto de Medición de volúmenes, INPC, etc...
- ✓ El conocimiento del negocio será proporcionado por Consultores de Negocio especializados además del equipo normal de trabajo.
- ✓ El cliente tiene como antecedente a otro proveedor y un desarrollo de software con una metodología ágil.
- ✓ Existe un documento de referencia del cliente que hace mención a diferentes leyes y anexos que también hay que analizar, comprender y documentar.
- ✓ Se tiene a un recurso que representa a la empresa en el DF, se necesita identificar su rol, responsabilidades y obligaciones para el proyecto.

3.7 RESTRICCIONES:

Las restricciones en la elaboración de este software fueron analizadas y registradas al comienzo del proyecto y como es normal, a como fue avanzando el proyecto fueron apareciendo nuevas, muy mínimas y fueron perdiendo validez otras pocas.

- ✓ Contar con la versión del sistema E-agua lista en el primer Reléase, el día 28 de Diciembre de 2012.
- ✓ Apoyo de personal de FMA de soporte a la producción para validación de funcionalidad relacionada con el SIRFIC.
- ✓ Conectividad a los sistemas de SAT, TESOFE, Proyecto de Medición de volúmenes, INPC, etc...

- ✓ Sistema actual E-agua tiene dependencias como Silverlight y Ms Framework 4.0, se considerara analizar el código actual
- ✓ Ajustarse al Horario y Calendario laboral del cliente, además del inicio del proyecto en periodo navideño.
- ✓ El proyecto se llevó a cabo en la ciudad de México, se planeó anticipadamente los viajes y recursos necesarios, además de las 40 horas por recurso.
- ✓ Los consultores para este proyecto son nuevos en su mayoría, necesitan contextualizarse y conocer más sobre la empresa, el cliente y sus objetivos de negocio.
- ✓ No se tienen a los suficientes recursos humanos como Analistas, Líderes de Proyecto, Ingenieros de Software y de Pruebas.
- ✓ El cliente estaba pidiendo se le entregara certificaciones y currículos de todo el equipo de proyecto, por lo que solo ciertas personas tenían acceso a entrar en este proyecto.

3.8 ESTIMACIÓN DEL PROYECTO

Los resultados de la estimación del proyecto son los siguientes:

Duración del proyecto (meses)	13
Tamaño del proyecto	Grande
Esfuerzo Presupuestado	20910 horas
Presupuesto \$	\$1,777,384.00

CAPÍTULO IV. DESARROLLO

4.1 PLANEACION

Se especifica claramente las etapas, procedimientos y requisitos que el sistema cumplió desde un punto de vista holístico se enlistan todos los requisitos funcionales y operativos analizados en el alcance del proyecto.

4.1.1 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

FACTIBILIDAD TÉCNICA

Se evaluó el uso de plataformas propias, abiertas y de licenciamiento libre, así como de sistemas operativos de dominio público. Las GUI's Web, implementadas para interactuar con los contribuyentes y los usuarios de la FMA son compatibles con los navegadores de escritorio y móviles que actualmente operan en el mercado, también se garantizó mediante documento escrito, que los datos ingresados en la declaración y cálculos realizados, está contenida y es la misma, a la que se registra en las tablas de las bases de datos.

La solución integral en su funcionamiento e instalación se verifico que sean independientes de las herramientas, librerías y parches actualizables.

En versiones anteriores de software similar a este, el personal de la FMA, tuvo problemas con compatibilidad y flexibilidad, como por ejemplo los sistemas mencionados solo eran compatibles con plataformas Microsoft, con equipos que tuviesen la plataforma Silverlight instalada (que fueran equipos de últimas generaciones), que tuviesen instalado Microsoft .net Framework 2.0, y que a su vez cada equipo estuviese al día con las actualizaciones de todos esos paquetes, dejando por fuera a dispositivos con sistemas operativos diferentes como Linux y Macintosh, además de Smartphone y tabletas que regularmente se ejecutan en sistemas propietarios.

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA PROPUESTA.

El uso de la infraestructura de redes es el que actualmente tiene la Fiscal Mexicana del Agua y está sujeto a las disposiciones establecidas por la Gerencia de Informática y Telecomunicaciones. En base a lo anterior se equilibró el uso de los recursos en el sistema que se desarrolle para evitar la pérdida de rendimiento, y ralentizaciones en el funcionamiento del sistema, el desarrollo y pruebas de producción de instalación de la solución, se realizó en un ambiente fuera de producción, se puede observar la arquitectura final de la misma en la figura 4a.

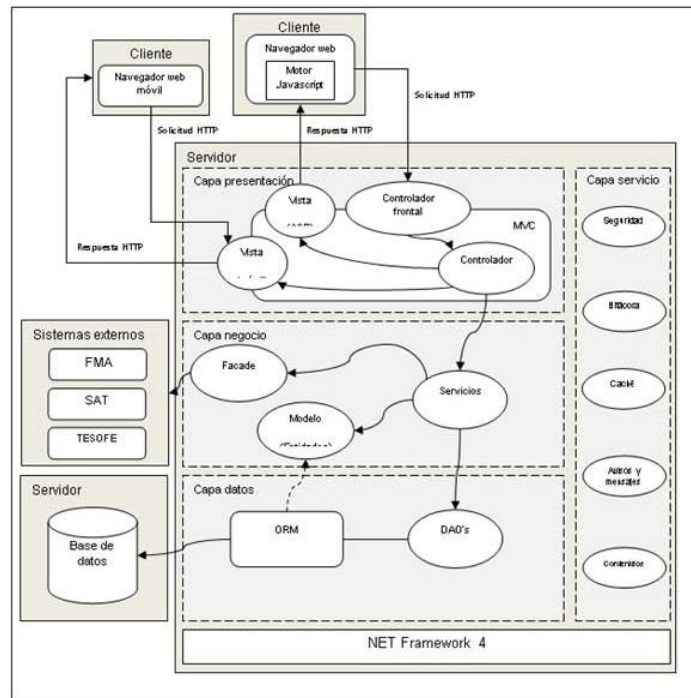


Figura 4a – Arquitectura utilizada en desarrollo de software E-agua para la FMA, fuente: propia

4.2 ARQUITECTURA SISTEMA DE DECLARACIONES Y PAGO ELECTRÓNICO DE LA FMA, E-AGUA

- E-Agua, opera en servidores con Windows Server 2008 Enterprise x64 en idioma inglés o superior, en los clientes se utilizará desde Windows XP o superior, con Internet Explorer 7.0 o superior.
- El manejador de base de datos es MS SQL Server 2008 en idioma inglés incluyendo los componentes de servicios.
- La herramienta de desarrollo es Microsoft Visual Studio 2008 utilizando C# como lenguaje de programación y Silverlight para aplicaciones WEB con el .NET Framework 3.5.
- El servidor web es Internet Information Services (IIS).
- El control de versiones utilizado es el Microsoft Team Foundation Server 2008.
- El motor de procesamiento de declaraciones se basa por medio de Microsoft Biztalk Server 2006 R2.
- La interface del sistema para la captura en línea es 100% WEB enabled.
- Diseño e implementación de la arquitectura se encuentra en una plataforma de Alta Disponibilidad.

4.2.1 DISEÑO DE 4 CAPAS PRINCIPALES:

1. CAPA DE PRESENTACIÓN.
2. CAPA DE PROCESAMIENTO.
3. CAPA DE DATOS.
4. CAPA DE SERVICIOS COMUNES.

CAPA DE PRESENTACIÓN:

La capa de presentación, se divide en dos bloques, los servicios de seguridad y servicios web.

Servidor de publicación y seguridad: Es el servidor encargado de proteger al servidor de presentación a través de la implementación de reglas de acceso y filtrado de contenido mediante un esquema de proxy inverso (reverse proxy). Este servidor recibe la petición dirigida al servidor web y des-criptan la transmisión SSL. Una vez que el contenido es

legible, el servidor analizará la ruta de acceso, el contenido de la transmisión, y asegurará las reglas de seguridad.

Servidores web: El servidor web tendrá las funciones de un nivel más de seguridad en donde se encontrará instalada la aplicación. Posteriormente enrutará la petición hacia el servicio de la capa de procesamiento. Dentro de este servidor se manejará la comunicación cifrada vía SSL a través de un certificado interno. Este certificado será expedido por una CA propiedad de la FMA, de tal forma que la comunicación entre capas sea manejada con seguridad en el transporte. Adicionalmente los servidores contarán con la autenticación kerberos asociada al Directorio Activo anteriormente descrito que les servirá para manejar comunicación asegurada por kerberos hacia la siguiente capa.

CAPA DE PROCESAMIENTO

La capa de procesamiento se encuentra construida por 2 servidores divididos en:

Servidor de ruteo y recepción: Estos servidor fungirá como proxy de autenticación, consumiendo los web services expuestos del SAT para estos fines, por lo que desde este servidor se requerirá establecer una comunicación vía SSL hacia los servicios expuestos del SAT.

Servidor síncrono/asíncrono: Tiene como responsabilidad primaria ejecutar las funciones necesarias para la interacción con el contribuyente en la fase inicial de su trámite y los procesos que se ejecutarán fuera de línea en donde se ejecuta mayor parte de la lógica de negocio.

Los servidores anteriores realizan conexiones hacia las entidades externas antes mencionadas y conexiones a las bases de datos.

CAPA DE BASE DE DATOS

La capa de datos es crítica para la operación de la infraestructura de E-AGUA ya que contiene mecanismos de intercambio de información entre sistemas, además de hospedar datos de negocio. La capa de datos se encuentra distribuida en dos servidores, el servidor de la base de datos aplicativa y el servidor de la base de datos de transacciones de BizTalk.

CAPA DE SERVICIOS COMUNES

La capa de administración contempla los siguientes servicios a las capas que conforman la solución de la plataforma de **Declaraciones y Pagos**.

- **Servicios de directorio.** Los servicios de directorio se basarán en el Microsoft Active Directory 2008. Este servicio permitirá administrar los servidores, cuentas de servicio, cuentas de usuarios administrativos. Y en general la seguridad y administración del sistema desde un punto central y separado del ambiente de usuarios y servicios internos de la FMA, lo cual proveerá una mejor seguridad. Además de proveer una infraestructura base para los demás servicios utilizados en la plataforma.
- **Aplicación de Políticas y configuraciones.** Los servicios de Políticas de Active Directory servirán para asegurar que las configuraciones de los equipos permanezcan en un estado confiable y seguro de forma continua y automática.

4.2.2 HARDWARE SERVIDOR

La arquitectura del sistema está soportada por los siguientes 7 servidores de alto desempeño:

Servidor	Sistema Operativo	Rol
1	W2K8 ENT x64	Directorio Activo
2	W2K8 ENT x64	Directorio Activo
3	W2K8 ENT x64	Web Server
4	W2K8 ENT x64	Web Server .NET Framework Integration Server
5	W2K3 ENT x64	Biztalk Server
6	W2K8 ENT x64	SQL Server 2008 (Aplicativo)
7	W2K8 ENT x64	SQL Server 2005 (BizTalk)

Figura 4b – Equipos Servidores Utilizados en desarrollo de software E-agua para la FMA, fuente: propia

4.2.3 SOFTWARE SERVIDOR

El Sistema Integral de Recaudación de la FMA (SIRC) es un aplicativo WEB desarrollado para operar al interior de Fiscal Mexicana del Agua, la validación del usuario es por directorio activo y por roles.

SIRC está construido con el .Net Framework 1.X y sus objetos y componentes fueron desarrollados con la herramienta Visual Studio en su Versión 7.X (2003). Adicionalmente el SIRC tiene componentes externos que son necesarios para su funcionamiento, son los siguientes:

Windows Services Enhacements, NUnit, La librería Microsoft.Web.UI.WebControls.dll. Dentro de las librerías de clases se recompiló como un Proyecto de Plantilla Empresarial (etp) el “Microsoft Enterprise June Library”.

El SIRC para la generación de reportes, ocupa la herramienta Crystal Reports, la cual genera documentos en formatos: pdf, doc, xls; y presenta 4 capas, presentación, procesamiento, datos e Infraestructura, conteniendo los siguientes:

1. Sistema Operativo 2003 Server o superior
2. Motor de Base de Datos SQL Server 2000 o superior
3. Internet Information Services 5.0 o superior
4. Microsoft Office 2003 o superior

4.3 PROCESOS DE NEGOCIOS

4.3.1 PROCESO DE RECAUDACIÓN.



Figura 4c – Proceso de recaudación de E-agua para la FMA, fuente: FMA

Donde OC / DL: Organismo de Cuenca / Dirección Local, son oficinas de la FMA en cada estado de la república.

4.3.2 SISTEMA INTEGRAL DE REGISTRO Y CONTROL DE ASUNTO FISCALES, SIRCAF

El Sistema Integral de Registro y Control de Asuntos Fiscales (SIRCAF) es un aplicativo desarrollado para operar al interior de la Fiscal Mexicana del Agua, la validación del usuario es por directorio activo y por roles, ya que tiene varios módulos y el acceso es restringido. Sus objetos y componentes fueron desarrollados con la herramienta Visual Basic en su Versión 6, y para la generación de reportes, ocupa la herramienta Crystal Reports.

INFRAESTRUCTURA SIRCAF:

1. Sistema Operativo Windows 2003 Server o superior
2. Motor de Base de Datos SQL Server 2000 o superior

4.3.3 PROCESO DE ASUNTOS FISCALES.

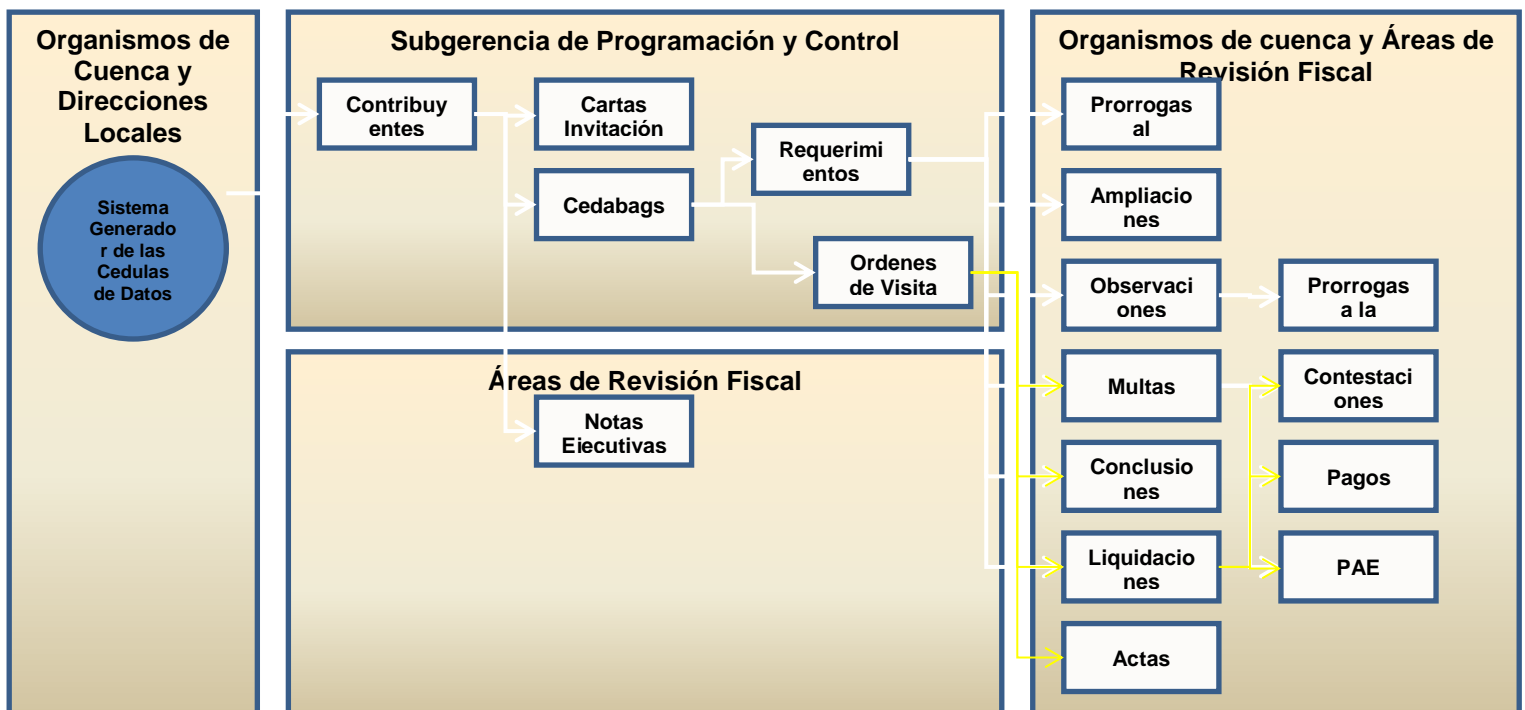


Figura 4d – Proceso de Asuntos Fiscales, fuente: FMA

4.4 FACTIBILIDAD

4.4.2 FACTIBILIDAD OPERATIVA

Operativamente, este es un desarrollo de software muy factible ya que prácticamente es una versión mejorada del sistema anterior, el cual ya paso por la etapa de implementación y por la resistencia al cambio, además de su adopción por parte del público en general, para acortar la curva de aprendizaje se utilizaron las pantallas, menús y opciones del sistema anterior, aunque aparentemente fuera en esencia el mismo sistema para el usuario final, internamente era completamente diferente, ya que se utilizó otra tecnología y otro modelo de desarrollo sin desaprovechar el esfuerzo previo.

4.4.3 FACTIBILIDAD ECONOMICA

Este sistema fue diseñado y elaborado acorde al presupuesto realizado, considerando la amplitud e ingresos provenientes del mismo, y al ser una dependencia gubernamental el costo de este mismo es bien justificado, y cuenta con un excelente soporte financiero.

4.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Se muestra a continuación un extracto del cronograma de actividades elaborado para este proyecto.

PROYECTO: SISTEMA INTEGRAL DE RECAUDACIÓN Y FISCALIZACIÓN DE LA FMA y "SIRFIC"	AVANCE PROYECTO				
	PORCENTAJE	25%	50%	75%	100%
	FECHA DE ENTREGA	28/12/2011	30/04/2012	15/08/2012	30/11/2012
Módulo de recaudación:					
"E-Agua".					
- Análisis y rediseño.					
- Independencia de las librerías de datos y parches.					
- Actualización de la versión.					
o Activar cuota de garantía.					
o Aguas nacionales múltiples aprovechamientos incluya importe que rectifica y fecha que rectifica					
o Aguas nacionales múltiples aprovechamientos incluya las disminuciones por ley					
o Aguas nacionales múltiples aprovechamientos permita modificar la declaración con más de 10 arrovechamientos.					
o Parcialidades con datos del aprovechamiento.					
o Parcialidades con selección de derecho que paga.					
o Declaraciones complementarias o de corrección.					
o Agua en bloque opción si es una retención.					
o Declaraciones Anuales no permita importe a pagar debe ser en cero.					
o Descargas volúmen trimestral permita decimales					
o Descargas concentraciones no lo válida.					
o Backend Tabla "Declaracionanual" cálculo campo "Totaldeclaracionanual"					
o Backend Tabla "Declaracionanual" cálculo campo "Totaldeclaracionanual"					
o Aguas nacionales Apartado "B" verificar y corregir la conversión del monto por cada mil m3 front-end, backend, xml					
o Interface SIRC - Declar@gua crear proceso para las multas administrativas y fiscales.					
o Actualizar y activar Interface SIRC - Declar@gua.					
- Pre-llenado de la declaración mediante conexión a fuentes de información internas o externas.					
- Cálculo automático de los derechos y accesorios a partir del pre-llenado, cuotas, fechas límites de pago, etc.					
- Guardados parciales.					
"SIRFIC"					
- Análisis					
- Rediseño funcional actualizado					
- Captura de declaraciones en formato 10					
- Repositorio de información en plataforma de estándar de solución					
- Conciliación del pago de la declaración vs formato 10.					
- Bancos					
- Integración archivo de pagos bancarios					
- Integración archivo de pagos de paraestatales					
- Informes y reportes					
Módulo para el control de obligaciones:					
- Análisis y diseño					
- Identificar a los contribuyentes omisos y morosos.					
- Seguimiento adecuado y oportuno del cumplimiento de todas las obligaciones actuales e históricas.					
- Avisos o mensajes al contribuyente, cartas invitación.					
- Requerimientos de cumplimiento de obligación o de pago.					
- Informes y reportes					
Módulo Fiscal de comprobación del cumplimiento.					
- Análisis y diseño					
- Deudores existencia de créditos fiscales					
- Solicitud de la aplicación del Procedimiento Administrativo de Ejecución (PAE)					
- Control de los créditos.					
- Seguimiento que se debe efectuar en cada una de las diversas etapas de la cobranza.					
- Medios de defensa o impugnación.					
- Juicios de nulidad.					
- Amparo.					
- PAE.					
- Actos de fiscalización o Auditorías					
- Revisión de gabinete o visitas domiciliarias.					
- Expedición de comprobantes fiscales.					
- Seguimiento y control del FORTAMUN					
- Seguimiento y control del multas administrativas y fiscales					
- Seguimiento y control del créditos fiscales.					
- Informes y reportes					
Servicios auxiliares o de apoyo de la recaudación y fiscalización:					
Registro de contribuyentes					
- Análisis y diseño.					
- Implementación del Padrón Único de Usuarios y Contribuyentes de la CONAGUA (PUUC).					
- Llenado automático y/o manual					
- Conexión con otras fuentes de datos					
- Informes y reportes					
Módulo Programas de Destino Específico					
- Análisis y rediseño.					
- Programas de devolución de ingresos					
- Programas de acciones.					
- Seguimiento y control de los pagos para su devolución.					
- Saldo con respecto al programa de acciones.					
- Indicador de la etapa en que se encuentra el pago.					
- Validación, autorización y envío de los pagos para su devolución.					
- Informes y reportes de los programas de devolución de ingresos.					

Módulo Servicio de medición de volumen de Aguas Nacionales extraídos por concesionarios de uso industrial y de servicios				
- Análisis y diseño.				
- Conexión con el proyecto de Servicio de medición de volumen de Aguas Nacionales.				
- Obtención de los volúmenes de consumo real por aprovechamiento de contribuyentes específicos.				
- Pre-llenado de la declaración electrónica y como insumo en el proceso de Control de Obligaciones.				
- Relación con el PUCC.				
- Informes y reportes				
Módulo Registro, Control y Seguimiento de asuntos Fiscales bajo proceso Jurídico.				
- Análisis y diseño				
- Registro, control y seguimiento a todos los créditos fiscales sujetos a un proceso jurídico.				
- Medios de defensa o Impugnación.				
- Apelaciones y Juicios de Amparo.				
- Informes y reportes				
Módulo Asistencia al contribuyente.				
- Análisis y diseño.				
- Servicio de Reimpresión de Declaraciones electrónicas y Acuses de recibido.				
- Consulta estado de cuenta de pagos realizados y créditos fiscales del contribuyente.				
- Asesoría fiscal para la presentación de sus declaraciones vía web.				
- Asesoría sobre el manejo del portal de servicios fiscales para el contribuyente.				
- Interface de ayuda en línea (chat).				
- Mensajería electrónica.				
- Mesa de ayuda telefónica.				
- Informes y reportes.				
Módulo Centro inteligente de negocio.				
- Análisis y diseño.				
- Interface del centro de información para consultas y reportes de la información Fiscal de la CGRLF.				
- Indicador para el avance de la recaudación en tiempo real mediante Tablero de Control.				
- Interface para la generación de las metas anuales de la recaudación y proyecciones.				
- Interface para la generación de las metas anuales de las revisiones y proyección de auditorías.				
- Cartera de Créditos susceptibles de cobro.				
- Cartera Vencida de Créditos.				
- Cuenta Pública.				
- Indicadores de control en tiempo real.				
Cuenta única de usuarios y contribuyentes				
- Análisis y diseño.				
- Identificación electrónica o cuenta única.				
- Esquema de seguridad.				
- inter-operabilidad				
Módulo para administradores de la solución				
- Análisis y diseño.				
- Administración de los catálogos.				
- Archivo de parámetros.				
- Seguridad y permisos.				
- Perfiles.				
- Cubos de información e indicadores de control.				
- Proceso de auditoría de datos para el frontend / xml / backend				
Gestor de contenidos				
- Análisis y diseño.				
- Creación del expediente electrónico de los usuarios y contribuyentes.				
- Digitalización de documentos.				
Solución Integral				
- Interfaces de usuario				
- Conexión SAT				
- Pruebas casos de usos.				
- Implementación ambiente controlado				
- Pruebas ambiente controlado				
- Salida Producción				
- Pruebas Producción				

Figura 4f – Calendario ejecutivo para implementación de software E-agua para la FMA, fuente: propia

4.6 ANALISIS

4.6.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

El desarrollo de este software es complejo y envuelve a muchas áreas dentro de la FMA y además varias entidades del gobierno entre ellas, recaudadoras, fiscalización y leyes; cada una de esas áreas cuenta con sus propios requisitos para la utilización de este software, se determinaron los siguientes requisitos en común.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

- Ser una plataforma tecnológica con estructuras de datos homologada y normalizada, que aproveche las mejores prácticas en materia de tecnologías de la información.
- Facilitar el pago de las obligaciones a los contribuyentes disminuyendo los costos y tiempos que el contribuyente invierte en el cumplimiento de sus obligaciones fiscales en materia de Aguas Nacionales y sus bienes públicos inherentes.
- Aprovechar los servicios electrónicos bancarios para el pago de las declaraciones mediante la línea de captura.
- Pre-llenado de información del contribuyente durante el proceso de captura de la declaración electrónica mediante conexiones automáticas a fuentes de datos internas y externas, para incluir información general del usuario y su representante legal así como la información de su(s) título(s) de concesión y anexos y de las mediciones de volúmenes reales (donde sea posible).
- Permitir al usuario o contribuyente el guardado temporal de la declaración en línea antes de su envío y recuperarla en su siguiente sesión de trabajo.
- Realizar el cálculo automático del pago del derecho y de los accesorios con base en los volúmenes medidos y declarados por el contribuyente, en apego a la Ley Federal de Derechos, Ley de Aguas Nacionales, Código Fiscal de la Federación y a la Ley de Ingresos Federales.
- La integración, alineación y sistematización de los procesos del régimen fiscal en materia de Aguas Nacionales, que son atribución de la CGRyLF.
- Mejorar los tiempos de respuesta de las áreas que integran la CGRyLF.
- Detección oportuna de los contribuyentes omisos y morosos mediante la implementación del proceso de Control de Obligaciones.
- Incluir un portal de servicios personalizado para los usuarios y contribuyentes, mismo que debe permitir la declaración de sus aprovechamientos, consultar su estado de cuenta, consultar el estado de sus créditos fiscales, pagos en parcialidades, imprimir y reimprimir sus declaraciones, acuses de recibido y líneas de captura, así también estar informado sobre las novedades en materia fiscal que sean de su interés.

- Facilitar la interacción con la Institución, para propiciar el cumplimiento voluntario de sus obligaciones.
- Mejorar los tiempos para la devolución de ingresos a los usuarios y contribuyentes inscritos en los programas de destino específico.
- Modernizar los procesos de recaudación y fiscalización de la Comisión Nacional de Agua, adoptando tecnologías de vanguardia.
- Disminuir en lo mínimo el uso de la forma impresa (Formato 10) para el pago de obligaciones fiscales en materia de Aguas Nacionales.
- Creación de un expediente electrónico de nuestros usuarios y contribuyentes que guarde su situación fiscal.
- Promover la transparencia en la relación FMA-Contribuyente.
- Colocará a la FMA a la vanguardia tecnológica en materia de recaudación y fiscalización por el uso, goce o aprovechamiento de las Aguas Nacionales y sus bienes públicos inherentes.
- Mantener los flujos de trabajo entre las áreas de la CGRyLF.
- El usuario o contribuyente podrá utilizar la solución en diversos navegadores de internet independientemente de su dispositivo.
- Un solo punto de acceso, sin actualizaciones por dispositivo.
- Deben de estar todas las opciones de operación concentradas en un solo portal.

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

- La solución debe ser modular e integral, sin versiones off line, permitiendo la navegación a los servicios y módulos disponibles desde una sola interfaz.
- El front-end de la interface cambiará si se trata de usuarios o contribuyentes, usuarios internos de operación y administradores; esto es, las opciones que estarán disponibles en el portal de servicios fiscales dependerá si es usuario contribuyente, o usuario interno, y también del área de negocio al que pertenezca y sus funciones que desarrolla.
- La solución debe ser operada, soportada y sin problemas de compatibilidad con la mayoría de los navegadores existentes en el mercado, tanto para PC 's y móviles.

- Independencia con las actualizaciones de librerías de objetos, parches, etc.
- La solución integral deberá ser “parametrizada” y “transaccional”, para disminuir los tiempos en los cambios o actualizaciones de dicha solución, evitando la generación de nuevos componentes y la necesidad de generar nuevas compilaciones de la solución.
- Se requiere que toda la solución este en una plataforma estándar, utilizando los estándares de desarrollo, almacenamiento y procesamiento de TI disponible en el mercado, utilizando código propietario o abierto, o una mezcla entre éstos, con la garantía del proveedor.

4.7 DISEÑO

4.7.1 ACTORES DEL SISTEMA (USUARIOS Y ROLES)

A) CLIENTES: Interface para Usuarios y Contribuyentes de la FMA.

1. Acceso a declaración electrónica y envío de la declaración.
2. Sistema E-Agua.
3. Llenado Formato 10, 10a., 10b., anexo libre.
4. Acceso al centro inteligente de negocio para consultas, reportes, impresión y seguimiento de su situación fiscal.
5. Visualización de declaraciones electrónicas y acuses de envío.
6. Asistencia al contribuyente por medio de chat, mensajería, teléfono.
7. Mantenimiento de sus declaraciones electrónicas.
8. Mantenimiento de su cuenta de usuario.
9. Seguimiento de multas.
10. Seguimiento de parcialidades.
11. Acceso al programa de destino específico para seguimiento de sus pagos, devoluciones, estado de cuenta, estatus actual.
12. Envío de documentación escaneada por medio del gestor de contenidos.

B) EMPLEADOS: Interface para Usuarios Internos de la CGRyLF y FMA.

1. Accesos al centro inteligente de negocio para consultas, reportes, informes y seguimiento a la situación fiscal de los usuarios y contribuyentes.
2. Acceso a la captura de declaraciones en formato 10.

3. Acceso a SIRCAF.
4. Administración de Multas.
5. Administración de Parcialidades.
6. Control de obligaciones
7. Visualización de declaraciones electrónicas y acuses de envío.
8. Acceso a la interface de conciliación pago vs declaración.
9. Envío de documentación escaneada por medio del gestor de contenidos de los contribuyentes.

C) ADMINISTRADORES: Interface para Administrar la Solución SIRFIC.

1. Esquemas de seguridad de acceso y permisos a las opciones disponibles en la interface.
2. Interface para administrar la seguridad, acceso y permisos a los usuarios.
3. Interface para administración de catálogos, archivos de parámetros, etc.
4. Interface para la creación de nuevos cubos de información de acuerdo a las necesidades de las áreas de negocio, indicadores de control gráficos.

4.7.2 CASOS DE USO PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE E-AGUA

Después de haber realizado un análisis a fondo de las necesidades del cliente, una vez revisado y autorizado el documento de visión final del sistema, se establecieron los principales casos de uso que a continuación se enumeran:

- 1. Administrar usuarios**
- 2. Administrar catálogos y configuraciones**
- 3. Realizar declaración electrónica**
- 4. Realizar declaraciones complementarias o de corrección**
- 5. Administrar declaraciones**
6. Conciliar pago de declaraciones
7. Controlar obligaciones
8. Controlar revisiones o auditorías fiscales punta a punta

9. Administrar liquidaciones
10. Administrar asuntos fiscales bajo proceso jurídico
11. Administrar convenios
12. Condonar multas
13. Controlar pagos
14. Administrar programas de beneficios y pagos en parcialidades
15. Administrar envío al Procedimiento Administrativo de Ejecución (PAE)
16. Administrar el Padrón único de usuarios y contribuyentes (PUUC)
17. Consultar volumen
18. Asistencia a contribuyentes
19. Administrar bitácora de movimientos
20. Implementar Centro Inteligente de Negocio (CIN)
21. Gestor de contenido para el almacenamiento digital de documentación

4.7.3 CASOS DE USO PRINCIPALES A DETALLE

Dentro del sistema se tienen 4 módulos principales que son recaudación, cumplimiento, administración y control, para poder obtener una visión de sus contenidos y analizar como los casos de uso se utilizan dentro de cada módulo se puede revisar la imagen 4f donde se muestra como se clasifican los casos de uso

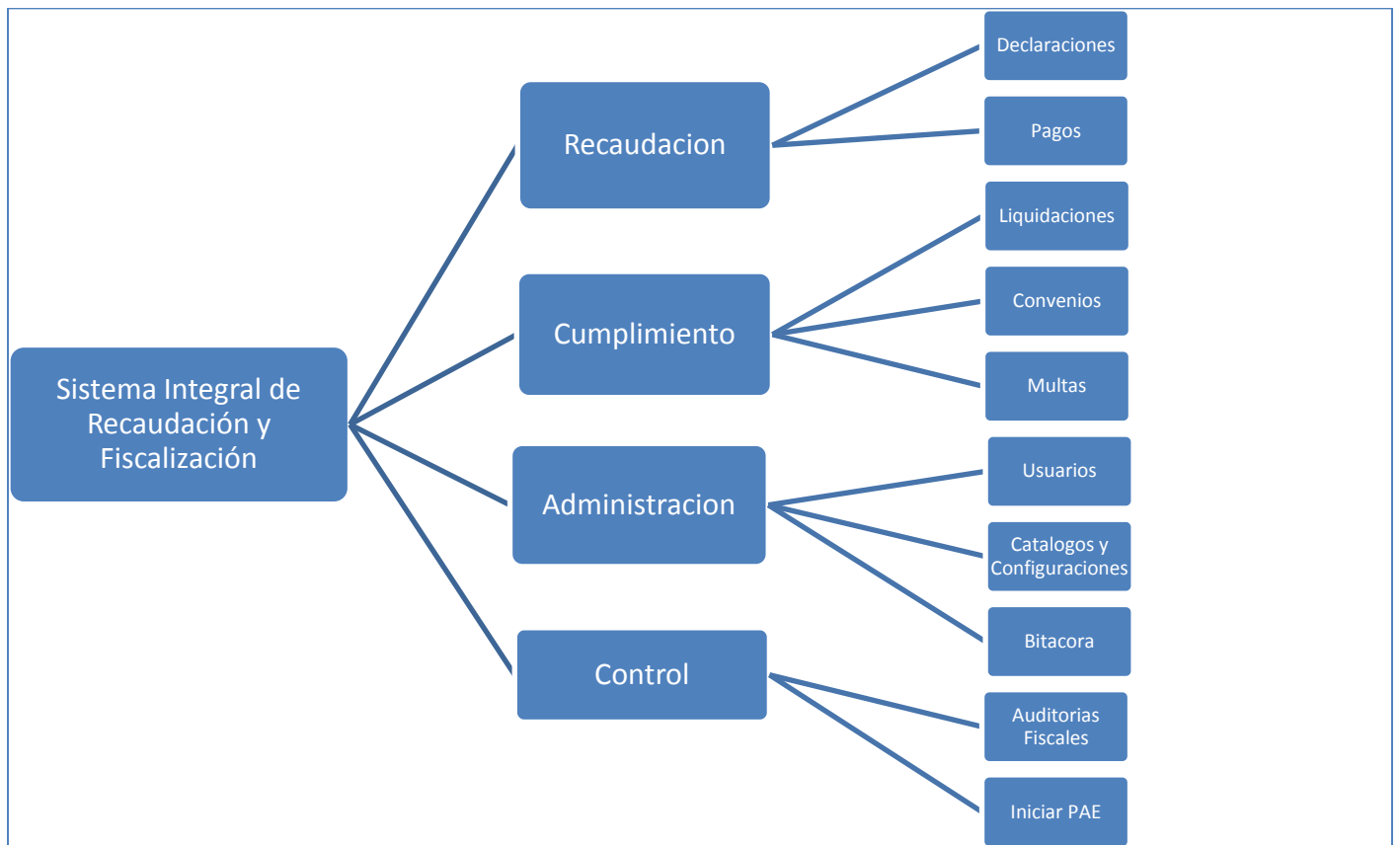
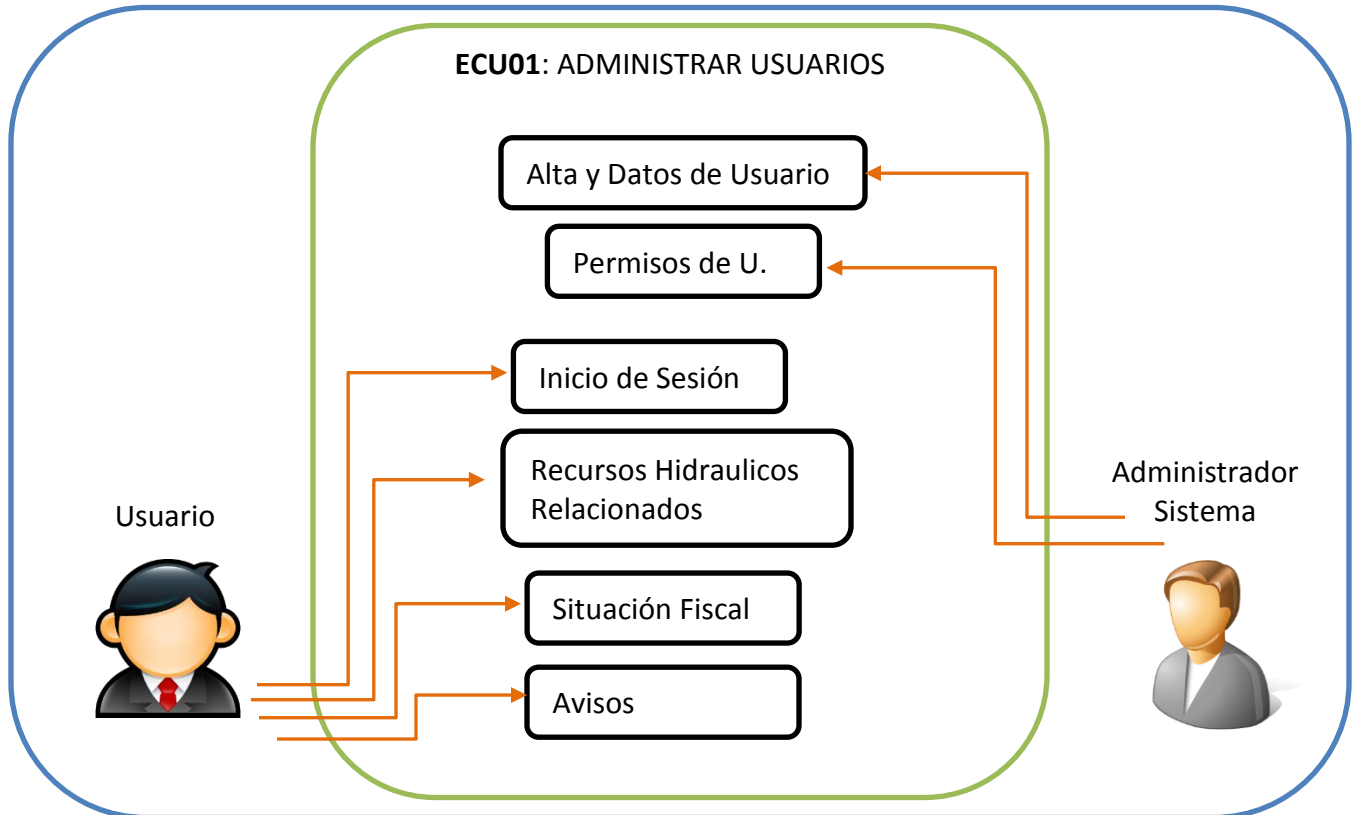


Imagen 4f – Vista General de Sistema Integral de Recaudación y Fiscalización, fuente: Propia

Los casos de uso principales para un mínimo de funcionalidad esperada en el sistema son específicamente cinco, los detallamos a continuación: **“Administrar Usuarios”**, **“Catálogos y Configuraciones”**, **“Declaración Electrónica”**, **“Declaración Complementaria”**, y **“Administrar Declaraciones”**, los cuales se amplían a detalle a continuación.

CASO ECU-01

En el caso de uso ECU-01 se diseñó un módulo que servirá para realizar todas las operaciones relacionadas con los usuarios del sistema, además de la cuenta maestra de administrador del sistema, se podrán realizar las operaciones de Crear, Leer, Actualizar y Borrar (C.R.U.D. por sus siglas en ingles), en el catálogo de los usuarios, que incluye usuarios de la FMA y contribuyentes.

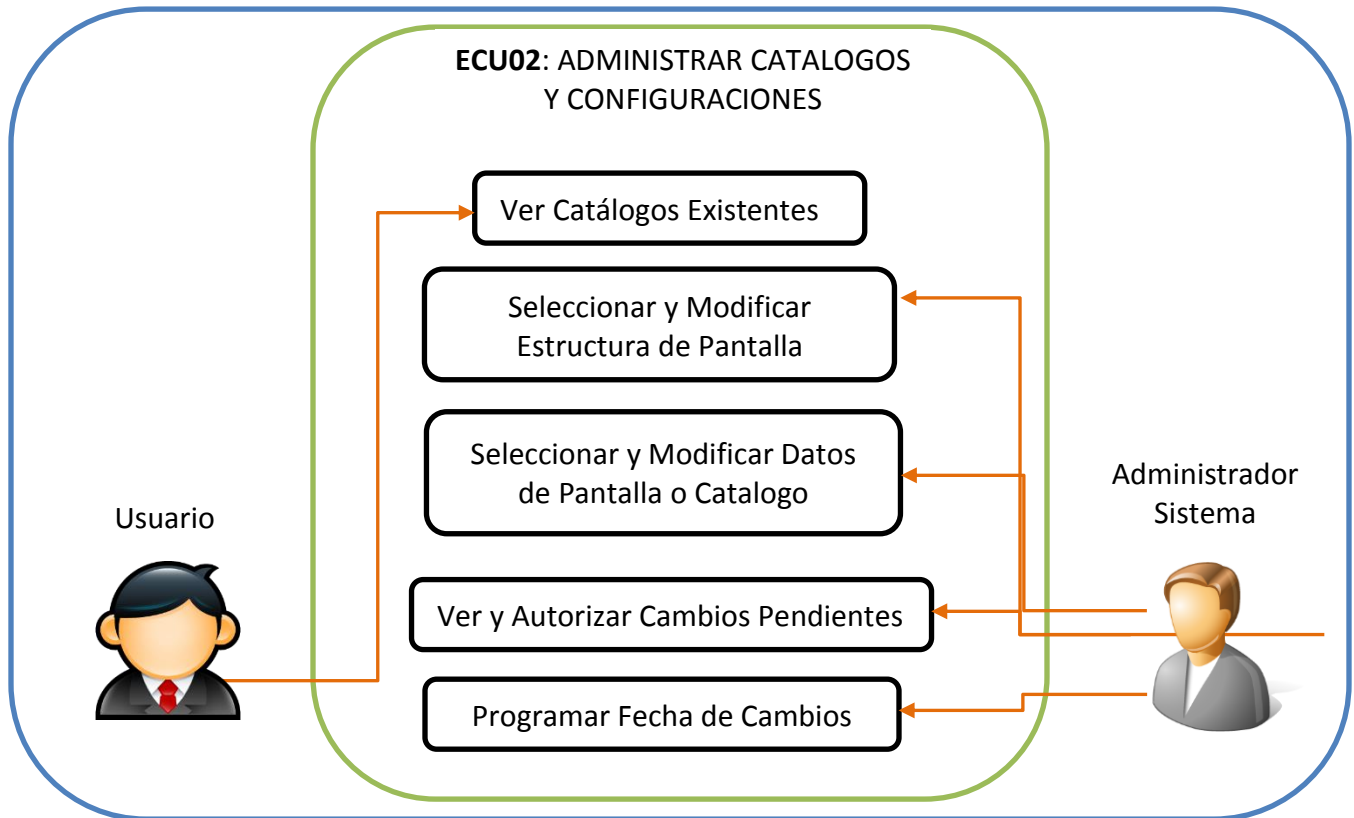


ECU- 01	ADMINISTRAR USUARIOS	
Objetivos asociados	Gestionar a los usuarios finales que utilizan el sistema	
Requisitos asociados	Información sobre Usuarios (Contribuyentes y Empleados FMA)	
Descripción	El sistema permite la administración, alta, baja y modificaciones de usuarios y permisos, desde este módulo se pueden hacer todas las modificaciones necesarias.	
Precondición	El solicitante no es un usuario del sistema y tiene toda la documentación necesaria	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El empleado solicita al sistema comenzar el proceso de alta de un nuevo socio

	2	El sistema solicita los siguientes datos del nuevo socio: RFC, nombre, apellidos, fecha de nacimiento, sexo, dirección y teléfonos de contacto
	3	El empleado solicita los datos requeridos y la documentación al nuevo contribuyente
	4	El empleado comprueba que los datos del nuevo socio coinciden con los de la documentación aportada
	5	El empleado de FMA proporciona los datos requeridos y solicita al sistema que los almacene
	6	El sistema almacena los datos proporcionados, guarda en la base de datos el perfil del contribuyente e informa al empleado que el proceso ha terminado con éxito
	7	El sistema envía automáticamente un correo al contribuyente con sus datos y una contraseña temporal
Postcondición	El solicitante es contribuyente ante el SAT y tiene la intención de hacer una declaración electrónica referente a los usos del agua en México y sus bienes inherentes.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si la documentación aportada no es correcta, el RFC del contribuyente no está vigente ante SAT, a continuación este caso de uso termina
	2	Si el sistema detecta que el contribuyente ya es usuario del sistema, el sistema informa de la situación fiscal, multas y adeudos pendientes al empleado, permitiéndole modificar los datos proporcionados, a continuación este caso de uso continúa
	3	Si el empleado solicita cancelar la operación, el sistema cancela la operación, a continuación este caso de uso termina
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	4	5 segundos
Frecuencia esperada	100 veces/día	
Estabilidad	alta	
Comentarios	La frecuencia será mucho mayor durante los dos primeros meses, probablemente 300 veces/día	

CASO ECU-02

En el caso de uso ECU-02 se podrán actualizar las pantallas y los datos del sistema, pudiendo modificar etiquetas y estructuras de datos en cada pantalla, pudiendo agregar o quitar campos por los usuarios avanzados de la FMA y administradores.

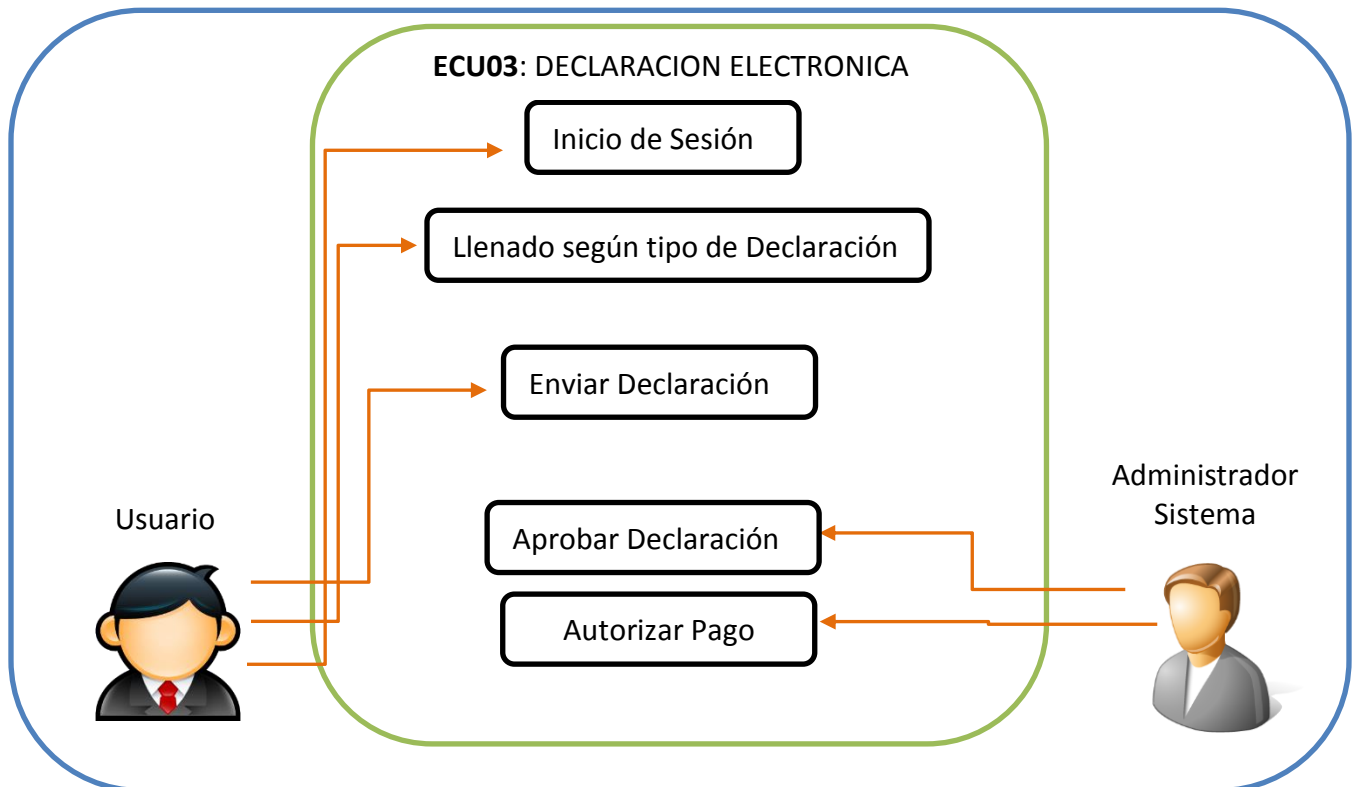


ECU- 02	CATALOGOS Y CONFIGURACIONES	
Objetivos asociados	Gestionar los catálogos de opciones y parámetros disponibles durante el uso del sistema	
Requisitos asociados	Reformas incluidas en la ley de aguas nacionales aprobadas	
Descripción	El sistema es capaz de actualizar y cambiar todas las opciones en el sistema, pero sobre todo en el módulo de declaraciones; en base a la última revisión de la ley de aguas, los tratados internos hechos con el organismo y excepciones aplicables.	
Precondición	La persona utilizando el sistema es un administrador del sistema con conocimiento de las leyes y excepciones aplicables, además de que utilizara una matriz de rastreo para documentar los efectos de cada cambio	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El administrador solicita al sistema comenzar el proceso de gestión de los catálogos.

	2	El sistema muestra todos los catálogos y configuraciones con las opciones iniciales por defecto.
	3	El administrador puede navegar por cada pantalla del sistema y seleccionar cada parámetro.
	4	El administrador comprueba que los datos modificados sean correctos y procede a guardar los cambios.
	5	El sistema permite aplicar los cambios de forma inmediata o programarlos para alguna cierta hora que el usuario establezca
	6	El sistema almacena una copia de las configuraciones antes de modificarse en caso de que necesite regresar a esa opción.
	7	El sistema envía automáticamente un correo al administrador, una vez que se aplicaron los cambios.
Postcondición	El administrador sabe lo que está modificando y puede regresar a deshacer los cambios en caso de que sea necesario.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si la configuración aplicada es incorrecta y no se ha aplicado aun, la puede modificar o eliminar el cambio
	2	Si el sistema detecta que se afectan otros campos o pantallas, o que está dejando algún dato fuera sin especificar el sistema pondrá un valor por defecto, pero no detendrá la operación.
	3	Si el administrador no guarda los cambios necesarios en la sesión, se perderán en la siguiente sesión
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	4	5 segundos
Frecuencia esperada	30 veces/año	
Estabilidad	alta	
Comentarios	La frecuencia será mucho mayor al principio de la implementación del sistema y se estabilizara con solo cambios mínimos debido a cambios en las leyes y decretos relacionados.	

CASO ECU-03

En el caso de uso ECU-03 se diseñó un módulo que servirá para realizar todas las operaciones relacionadas con las declaraciones fiscales por utilización de los recursos hídricos, se podrán realizar las operaciones de Crear, Leer, Actualizar y Borrar (C.R.U.D. por sus siglas en ingles), en el catálogo de las declaraciones hechas por los contribuyentes.



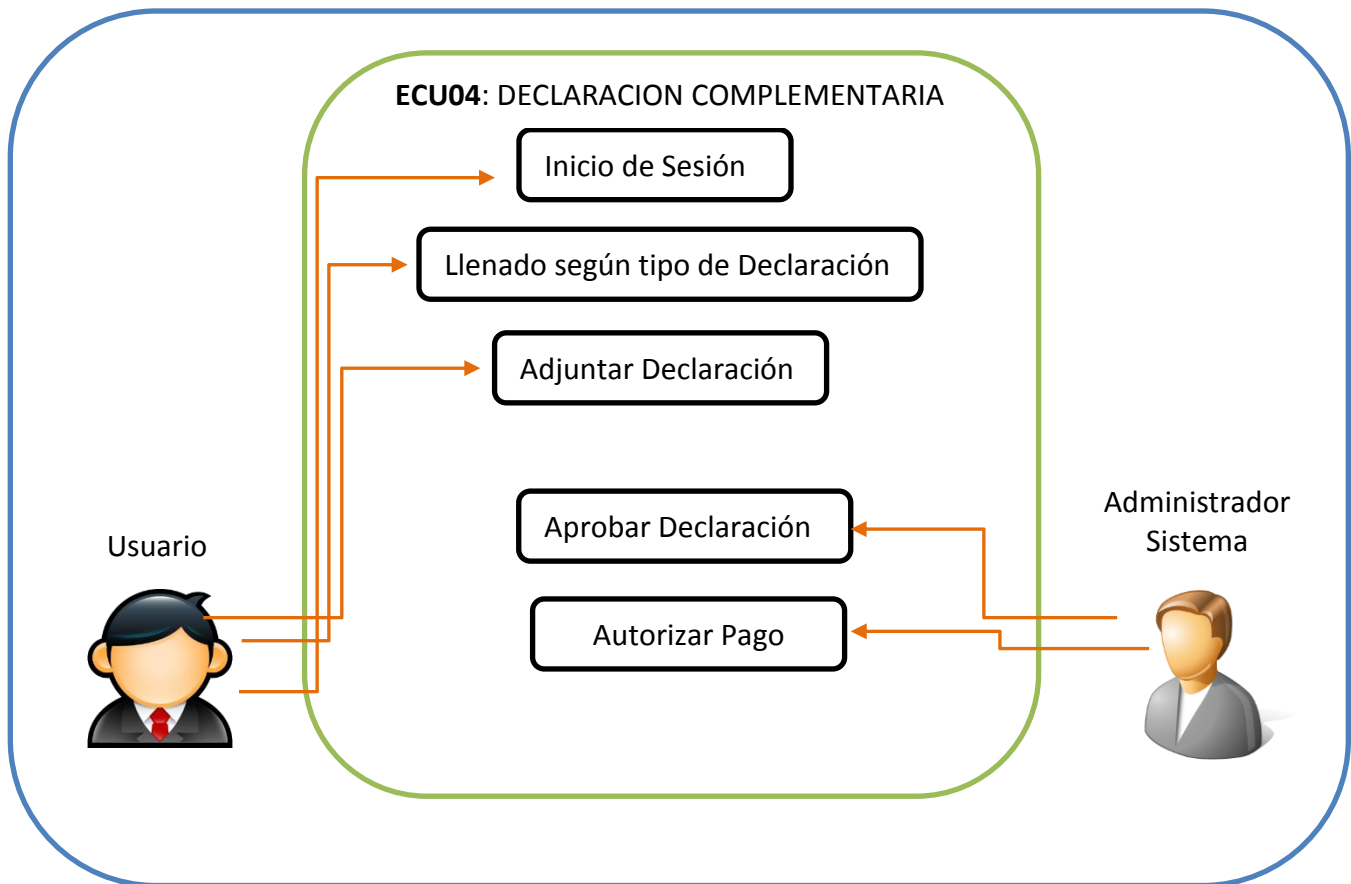
ECU- 03	DECLARACIÓN ELECTRÓNICA
Objetivos asociados	Permitir al contribuyente poder declarar la explotación o uso de los recursos naturales que estén gravados por el fisco, en lo relacionado al agua y sus bienes inherentes.
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES • CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN • NOMBRE COMPLETO O RAZON SOCIAL • CORREO ELECTRÓNICO • DIRECCION COMPLETA • TELÉFONO • ACTIVIDAD PREPONDERANTE

Descripción	El sistema permite al contribuyente registrado y validado ante el SAT y la FMA el poder utilizar un servicio vía internet que permite llenar de forma fácil y sencilla las declaraciones de contribuciones y aprovechamientos en materia de aguas y sus bienes públicos inherentes, dando la posibilidad de pagar mediante la banca electrónica o en una ventanilla bancaria según las necesidades o conveniencias de este último.	
Precondición	La persona utilizando el sistema es un usuario autorizado con conocimiento del manual de uso y procedimientos del mismo, y tiene además conocimiento de los recursos gravables que se declararan.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El contribuyente solicita al sistema el inicio de sesión, si este es válido procede a desplegar la pantalla de auto declaración
	2	El sistema muestra la forma de declaración, el contribuyente debe llenar la información solicitada y hacer un clic sobre siguiente
	3	El sistema mostrara al representante legal registrado, o si no se tiene, la forma para agregar un representante legal, el usuario deberá llenar la información solicitada y hacer un clic sobre siguiente
	4	El Usuario del sistema deberá escoger un representante legal y hacer clic en siguiente
	5	El sistema solicitara el tipo de declaración y el periodo
	6	El sistema provee de una lista donde se escogen los derechos, aprovechamientos o multas que se vayan a declarar por el contribuyente.
	7	Una vez llenos todos los datos de la declaración, aparece un resumen previo al envío y el botón de enviar, con esto finaliza el procedimiento.
Postcondición	El usuario del sistema hace de buena fe su declaración, la cual pasa por un proceso de auditoría y de ser necesario se le solicita más información por medio del correo electrónico y teléfono.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si el usuario omite algún dato puede guardar su información y continuar con su declaración en otro momento, pero una vez enviada la declaración es final
	2	Existe un procedimiento para invalidar declaraciones ya enviadas y habilitar el envío de nuevo, pero requiere de un permiso del administrador del sistema
	3	Si la declaración ya está en proceso de auditoria no se permite invalidar.
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	4	180 segundos
Frecuencia esperada	1000 veces/día	

Estabilidad	alta
Comentarios	La frecuencia será mucho mayor al principio de la implementación del sistema y se estabilizara a lo largo del año.

CASO ECU-04

En el caso de uso ECU-04 se diseñó un módulo que servirá para crear y agregar a una declaración previamente hecha, todas las operaciones relacionadas por utilización de los recursos hídricos, se podrán realizar las operaciones de Crear, Leer, Actualizar y Borrar (C.R.U.D. por sus siglas en ingles), en el catálogo de las declaraciones hechas por los contribuyentes.



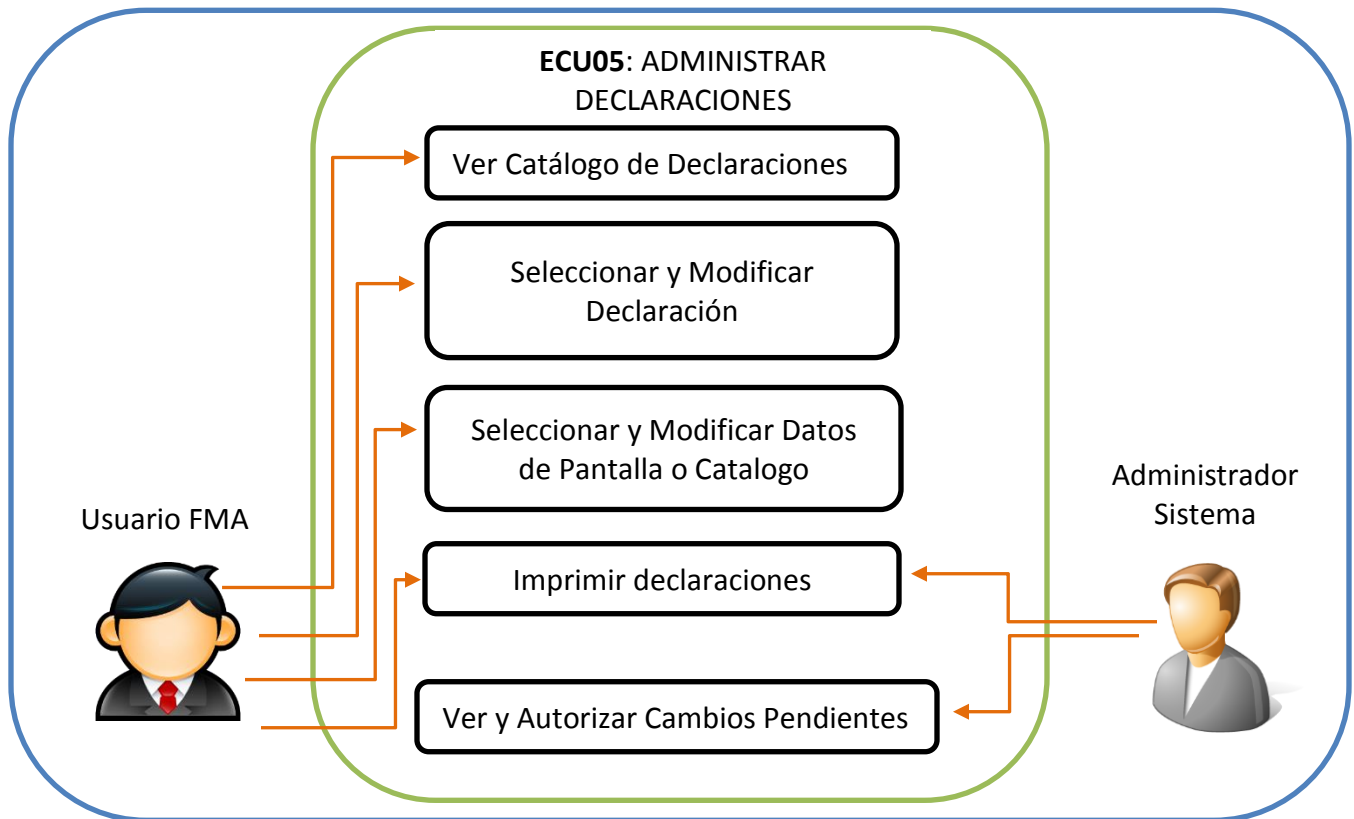
ECU- 04	DECLARACIÓN COMPLEMENTARIA
----------------	-----------------------------------

Objetivos asociados	Permitir al contribuyente poder declarar la explotación o uso de los recursos naturales que estén gravados por el fisco, en lo relacionado al agua y sus bienes inherentes.	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES • CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN • NOMBRE COMPLETO O RAZON SOCIAL • CORREO ELECTRÓNICO • DIRECCION COMPLETA • TELÉFONO • ACTIVIDAD PREPONDERANTE 	
Descripción	El sistema permite al contribuyente registrado y validado ante el SAT y la FMA el poder utilizar un servicio vía internet que permite llenar de forma fácil y sencilla las declaraciones de contribuciones y aprovechamientos en materia de aguas y sus bienes públicos inherentes, dando la posibilidad de pagar mediante la banca electrónica o en una ventanilla bancaria según las necesidades o conveniencias de este último.	
Precondición	La persona utilizando el sistema es un usuario autorizado con conocimiento del manual de uso y procedimientos del mismo, y tiene además conocimiento de los recursos gravables que se declararan y ya tiene una declaración enviada previamente.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El contribuyente solicita al sistema el inicio de sesión, si este es válido procede a desplegar la pantalla de auto declaración
	2	El sistema muestra la forma de declaración, el contribuyente debe llenar la información solicitada y hacer un clic sobre siguiente
	3	El sistema mostrara al representante legal registrado, o si no se tiene, la forma para agregar un representante legal, el usuario deberá llenar la información solicitada y hacer un clic sobre siguiente
	4	El Usuario del sistema deberá escoger un representante legal y hacer clic en siguiente
	5	El sistema solicitara el tipo de declaración y el periodo
	6	El sistema provee de una lista donde se escogen los derechos, aprovechamientos o multas que se vayan a declarar por el contribuyente.
	7	Una vez llenos todos los datos de la declaración, aparece un resumen previo al envío y el botón de enviar, con esto finaliza el procedimiento.

Postcondición	El usuario del sistema hace de buena fe su declaración, la cual pasa por un proceso de auditoría y de ser necesario se le solicita más información por medio del correo electrónico y teléfono.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si el usuario omite algún dato puede guardar su información y continuar con su declaración en otro momento, pero una vez enviada la declaración es final, puede agregar otras declaraciones complementarias, si así lo desea.
	2	Existe un procedimiento para invalidar declaraciones ya enviadas y habilitar el envío de nuevo, pero requiere de un permiso del administrador del sistema
	3	Si la declaración ya está en proceso de auditoría no se permite invalidar.
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	4	180 segundos
Frecuencia esperada	500 veces/día	
Estabilidad	alta	
Comentarios	La frecuencia será mucho mayor al principio de la implementación del sistema y se estabilizará a lo largo del año.	

CASO ECU-05

El ECU-05 se diseñó como un módulo que servirá para realizar todas las operaciones relacionadas con el manejo de declaraciones previamente hechas, en él se podrán realizar las operaciones de Lectura, Actualización y Borrado (C.R.U.D. por sus siglas en ingles), en el catálogo de las declaraciones hechas por los contribuyentes.



ECU- 05	ADMINISTRAR DECLARACIONES
Objetivos asociados	Gestionar los catálogos de declaraciones presentadas por los contribuyentes, tanto las completas como las complementarias durante el periodo actual y poder revisar los anteriores periodos solo en forma de consulta.
Requisitos asociados	En el caso de declaraciones pertenecientes a periodos anteriores se consideran ya cerradas y solo se pueden consultar, en el caso de declaraciones del ejercicio fiscal actual, se requiere que el usuario este vigente y que el contribuyente haya declarado dentro de las fechas marcadas para el ejercicio fiscal.

Descripción	El sistema es capaz de ver, actualizar y modificar todas las declaraciones del ejercicio fiscal actual en el sistema, de forma que puedan hacerse correcciones de información y rechazos de declaraciones erróneas.	
Precondición	La persona utilizando el sistema es un administrador del sistema con conocimiento de las leyes y excepciones aplicables, además de que utilizara una matriz de rastreo para documentar los efectos de cada cambio	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	El administrador solicita al sistema comenzar el proceso de gestión de las declaraciones.
	2	El sistema muestra todos los catálogos de declaraciones del ejercicio y anteriores.
	3	El administrador puede navegar por cada ejercicio fiscal anterior, pero solo podrá editar las declaraciones del ejercicio vigente
	4	El administrador puede seleccionar una declaración del periodo actual, editarla, autorizarla, rechazarla, enviarla a auditoría, o corregirla y guardarla.
	5	El administrador comprueba que los datos modificados sean correctos y procede a guardar los cambios.
	6	El sistema almacena una copia de las configuraciones antes de modificarse en caso de que necesite regresar a esa versión.
	7	El sistema envía automáticamente un correo al administrador y contribuyente, una vez que se aplicaron los cambios.
Postcondición	El administrador sabe lo que está modificando y puede regresar a deshacer los cambios en caso de que sea necesario.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si los cambios en la declaración son incorrectos y no se han aplicado aun, se pueden modificar o eliminar.
	2	Si el sistema detecta que se afectan otros campos o pantallas, o que está dejando algún dato fuera sin especificar el sistema pondrá un valor por defecto, pero no detendrá la operación.
	3	Si el administrador no guarda los cambios necesarios en la sesión, se perderán en la siguiente sesión
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	4	5 segundos
Frecuencia esperada	30 veces/año	
Estabilidad	alta	
Comentarios	La frecuencia será mucho mayor al principio de la implementación del sistema y se estabilizara con solo cambios mínimos debido a cambios en las leyes y decretos relacionados.	

4.8 PANTALLAS DEL SISTEMA E-AGUA

En la imagen 4g, se puede observar el diseño final de la interfaz de usuario, es en esta pantalla donde se realiza una declaración electrónica utilizando el sistema; se captura el tipo de declaración, periodo, el nombre de la administración local a la que se pertenece, los montos, el volumen consumido, los descuentos y otros.

Bim.	Superficie m2	Tipo de Uso	Cuota Aplicada	Importe
1o	0.0000		0.0000	
2o	0.0000		0.0000	
3o	0.0000		0.0000	
4o	0.0000		0.0000	
5o	0.0000		0.0000	
6o	0.0000		0.0000	
Total				

Imagen 4g - Pantalla de Declaración Normal, Fuente: FMA

En la imagen 4h se muestra la pantalla de captura de una declaración complementaria, la única diferencia entre esta y la anterior es que para guardarla se necesita tener una declaración principal.

Imagen 4h - Pantalla de Declaración Complementaria, Fuente: FMA

Una vez terminada la declaración principal y sus complementarias, el sistema nos muestra un resumen de los montos totales y sus conceptos, tal como aparece en la Imagen 4i

Imagen 4i - Pantalla de Resumen de Declaración, Fuente: FMA

Los datos del contribuyente se capturan previamente a la declaración, de forma que queden guardados en el sistema, se solicitan todos los datos fiscales necesarios, como aparece en la imagen 4j.

The screenshot shows a software window titled 'Declaración' with a menu bar containing 'Nuevo', 'Selecciona', 'Guardar', 'Nuevo', 'Abrir', 'Guardar', 'Copiar', 'Cortar', and 'Pegar'. Below the menu are three tabs: 'Contribuyentes', 'Declaración', and 'Portapapeles'. The main area is divided into two sections:

- Datos Generales del Contribuyente:** A form with fields for RFC, CURP, Nombre, Apellido Paterno, Apellido Materno, Correo Electrónico, Calle, Núm. Exterior, Núm. Interior, Entre las Calles de... y de..., Entidad Federativa, Municipio o Delegación, Código Postal, Colonia/Localidad, and Teléfono. There are also dropdown menus for 'Actividad Preponderante' and 'Municipio o Delegación'.
- Resumen Declaración:** A summary table with the following rows: Total Concepto, Suma de Contribuciones, Multas Administrativas, Multas Fiscales, Parte Actualizada, Recargo, Total Contribuciones, Cantidad a compensar por concepto de derechos, Subtotal a cargo, Neto a Cargo, Neto a Favor, and Cantidad a Pagar.

At the bottom of the window are two buttons: 'Agregar Representante Legal' and 'Siguiente'.

Imagen 4j - Pantalla de Datos de Contribuyente, Fuente: FMA

Al iniciar la declaración a realizar, puede el contribuyente escoger el tipo de declaración y el periodo que cubre la misma, antes de continuar con el resto de los conceptos, como se ve en la imagen 4k

The screenshot shows the same 'Declaración' software window, but with the 'Declaración' tab selected. The form is now for selecting the type and period of the declaration:

- Declaración:** Fields for 'Tipo de Declaración', 'Periodo de la Declaración', and 'ALSC'. Below these are fields for 'Periodo a Declarar:' with 'Mes' and 'Año' dropdowns, and 'Ejercicio Fiscal' with 'Mes' and 'Año' dropdowns.
- Selección el concepto que desea declarar:** A list of concepts with a dropdown arrow:
 - Aguas Nacionales
 - Uso o Goeze de Inmuebles Federales
 - Extracción y Recolección de Materiales
 - Cuerpos Receptores de las Descargas de Aguas Residuales
 - Servicios de Trámite
 - Suministro de Agua en Bloque Uso Público Urbano
 - Riego y Drenaje, Distritos de Riego (Agua en Bloque)
 - Uso de Infraestructura Hidráulica, Acueductos
- Resumen Declaración:** The same summary table as in image 4j.

Imagen 4k - Pantalla selección de Tipo de Declaración, Fuente: FMA

Con este Software se obtuvieron muchos beneficios; algunos medibles otros no, en cuestión de tiempo, dinero, satisfacción del cliente, control en los flujos de procesos y transparencia; se espera además en el siguiente informe de recaudación una mayor cantidad, entre los cuales se pueden destacar los siguientes:

- Establecimiento de una plataforma tecnológica con estructuras de datos homologada y normalizada, para establecer las mejores prácticas en materia de tecnologías de la información.
- Simplificación del proceso de pago de las obligaciones a los contribuyentes disminuyendo los costos y tiempos que el contribuyente invierte en el cumplimiento de sus obligaciones fiscales en materia de Aguas Nacionales y sus bienes públicos inherentes.
- Aprovechamiento de los servicios electrónicos bancarios para el pago de las declaraciones mediante la línea de captura.
- Se facilitó el llenado de información fiscal del contribuyente durante el proceso de captura de declaración electrónica mediante conexiones automáticas a fuentes de datos internas y externas, para evitar pérdida de datos o ingresos por errores de falta de información del contacto, calculo incorrecto o incompleto de la declaración.
- Esta solución ahorra tiempo al permitir el guardado temporal de la declaración en línea antes de su envío y recuperarla en su siguiente sesión de trabajo.
- Cálculo automático del pago del derecho y de los accesorios con base en los volúmenes medidos y declarados por el contribuyente, en apego a la Ley Federal de Derechos, Ley de Aguas Nacionales, Código Fiscal de la Federación y a la Ley de Ingresos Federales.
- La integración, alineación y sistematización de los procesos del régimen fiscal en materia de Aguas Nacionales, que son atribución de la CGRyLF.
- Mejora de los tiempos de respuesta de las áreas que integran la CGRyLF.

- Detección oportuna de los contribuyentes omisos y morosos mediante la implementación del proceso de Control de Obligaciones.
- Creación de un portal de servicios personalizado para los usuarios y contribuyentes, mismo que permite la declaración de sus aprovechamientos, consultar su estado de cuenta, consultar el estado de sus créditos fiscales, pagos en parcialidades, imprimir y reimprimir sus declaraciones, acuses de recibido y líneas de captura, así también estar informado sobre las novedades en materia fiscal que sean de su interés.
- Se facilitó la interacción con la Institución, para propiciar el cumplimiento voluntario de sus obligaciones.
- Mejora en los tiempos para la devolución de ingresos a los usuarios y contribuyentes inscritos en los programas de destino específico.
- Modernización de los procesos de recaudación y fiscalización de la Comisión Nacional de Agua, adoptando tecnologías de vanguardia.
- Se eliminó el uso de la forma impresa (Formato 10) para el pago de obligaciones fiscales en materia de Aguas Nacionales.
- Creación de un expediente electrónico de nuestros usuarios y contribuyentes que guarde su situación fiscal.
- Promueve la transparencia en la relación FMA-Contribuyente al poder acceder a su información en todo momento, a toda hora y desde cualquier lugar, gracias al Internet.
- Se colocó a la FMA a la vanguardia tecnológica en materia de recaudación y fiscalización por el uso, goce o aprovechamiento de las Aguas Nacionales y sus bienes públicos inherentes.
- Agilidad en los tiempos de los flujos de trabajo entre áreas de la CGRyLF.

- El usuario o contribuyente ahora tiene la opción de utilizar la solución en diversos navegadores de internet.
- Establecimiento de un solo punto de acceso, sin actualizaciones diferentes por usuario o por dispositivos.
- Concentración de todas las opciones fiscales por materia de aguas de operación en un solo portal universal, simple y accesible a todos los contribuyentes a través de Internet.

También se logró mantener un control estricto y seguimiento puntual de cada caso, de forma que se pueda conocer el estado actual y la situación fiscal de cada uno de los contribuyentes, proporcionando elementos suficientes para una efectiva toma de decisiones.

CAPITULO V. CONCLUSIONES

5.1 CONCLUSIONES GENERALES

La conclusión principal es que ahora se está utilizando de manera efectiva una herramienta de comunicación universal conocida como Internet que hasta hace solo unos pocos años era considerada como un juego, o un juguete para los jóvenes y niños, pero cada día se demuestra como facilita la comunicación, incluso en procesos fiscales de un organismo de gobierno, se ha convertido en una extensión de la FMA, incluso pudiendo desplazar efectivamente al proceso en papel, apoyando a la consciencia ecológica, acción que va de la mano de la Misión y Visión de la Fiscal Mexicana del Agua (FMA).

La segunda conclusión importante es que la población Mexicana es cada día más moderna y tecnológica, por ello se busca aprovechar la penetración que tiene Internet en los hogares y empresas mexicanas, al paso de los años lo que antes se denominaba como el fenómeno del Internet ya es algo más comúnmente conocido, utilizado y aceptado, sobre todo por gente joven, pero sin dejar fuera a muchas personas adultos mayores que también se modernizaron.

También se puede analizar cada caso y contribuyente a detalle y poder ver su historial de pagos, los cálculos automáticos, el acceso a su información y al buen uso del sistema por parte del contribuyente desde cualquier lugar con acceso a Internet, por ello se espera una mejora en la satisfacción del cliente, que resulte en una mayor recaudación.

5.2 CONCLUSIONES ESPECÍFICAS:

- CONCLUSIÓN DEL ALCANCE DE LA SOLUCIÓN:

Se concluye que gracias a este sistema web se obtuvieron muchos beneficios en cuestión de control, agilidad, servicio al cliente y transparencia de cuentas, de esta forma se brinda un mejor servicio al cliente y se moderniza una institución de gobierno

que existe desde 1917 y se modernizó especialmente para brindar mejores servicios fiscales que complementan el proceso recaudatorio, el control de las obligaciones fiscales, y el proceso de comprobación del cumplimiento, e incluye toda la funcionalidad de los sistemas que se utilizan actualmente para el pago de las contribuciones por el uso, goce o aprovechamiento de las Aguas Nacionales y sus bienes público inherentes. La solución comprende todos los conceptos de pago que actualmente se reciben.

Todo en apego a las disposiciones aplicables. El alcance también abarca los sistemas actuales como E-agua, SIRC, SIRCAF. Otras áreas como el Registro Público de derechos del Agua, Servicios a Usuarios, Medición e Inspección, pertenecientes a la Subdirección de Administración del Agua, así también, el SAT y TESOFE.

- VENTAJAS ECONÓMICAS

Derivado de la magnitud y complejidad de los requerimientos de información de todas las áreas, se concluyó que era necesario desarrollar una solución integral que involucre los procesos sustantivos del área, actualizando y desarrollando una nueva funcionalidad en los sistemas que se utilizan tanto para el pago de las contribuciones por el uso, goce y aprovechamiento de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, como la administración de la recaudación y el control de los asuntos fiscales.

Lo anterior implica una mayor demanda de tiempo, e impide que su desarrollo se realice en un solo ejercicio (6 años), además se destaca que los términos y condiciones en que se ha planteado, reducen los costos en comparación con el hecho de que se contratara el desarrollo de módulos por separado y en forma independiente, para después erogar recursos adicionales en el servicio de su interconexión y comunicación.

Por otra parte, es importante mencionar que gracias a este sistema se cubrió la necesidad de **reducir tiempos y costos** en la operación de la recaudación fiscal, así como también **proveer información** que permita **mejorar la calidad en los procesos** del control de las obligaciones a nivel nacional, fortalecer la verificación puntual de su cumplimiento por parte de los contribuyentes, y **reducir la posibilidad del “error**

humano” en el proceso tradicional de captura, conciliación de pagos, cálculo de contribuciones y accesorios.

Se **facilitó la interacción de los contribuyentes** con la institución a través de **simplificar el proceso de pago y fomentar así el cumplimiento** de las obligaciones; se **modernizaron los procesos** de la CGRyLF, y se adoptaron tecnologías de vanguardia a fin de contar con información almacenada y organizada en la misma plataforma para producir reportes confiables y específicos sobre las operaciones realizadas.

Mediante el desarrollo de este sistema integral se tiene contemplado un ahorro del 25% del valor total del contrato, debido a la cantidad de Recursos Humanos que se utilizarían al realizarse el proyecto en módulos por separado, en lugar de todo el desarrollo de un sistema con una sola empresa, este ahorro significo en pesos la cantidad de poco más de 8 millones de pesos

Por todas las ventajas descritas anteriormente se concluye que las tecnologías de la Información, en especial los sistemas basados en Internet traen consigo, ahorros en tiempo, dinero, esfuerzo, materiales impresos, además brindan más satisfacción del cliente por sus resultados inmediatos y con exactitud.

5.3 TRABAJOS FUTUROS

En un futuro, se espera que el sistema evolucione y soporte diversidad no solo de navegadores, sino que también de dispositivos, lo cual permita la inclusión de teléfonos inteligentes y tabletas al ecosistema de declaración electrónica, y los contribuyentes puedan ver sus estados de cuenta, y realizar sus pagos de forma electrónica a través de una aplicación exclusiva de la FMA.

También se buscaría que se incluyeran nuevos métodos de pago, no solo tarjetas de crédito o pagos bancarios, sino que también incluya pago en cajeros automáticos, tiendas de conveniencia, supermercados, e incluso con el saldo del equipo celular.

Bibliografía

Belloso Cecilia, C. I. (2009). Metodología de Desarrollo de Software Rational Unified Process (RUP), el salvador: Universidad Don Bosco, Soyapango, San Salvador, El Salvador.

Date, C. J. (2001). *Introducción a los sistemas de base de datos* (Septima ed.). Mexico: Prentice Hall.

Fundamentos de base de datos (4ta ed.). (2002). Madrid: McGraw-Hill.

Hernández Sampieri, R; Fernández Collado C y Baptista Lucio, P. (1992). Metodología de la Investigación. México: Editorial Mc Graw-Hill.

Kendall, K. E. (2005). *Analisis y diseño de sistemas*. Mexico: Pearson.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2007). *Sistemas de informacion gerencial*. Mexico: Pearson.

Pressman, R. S. (2007). *Ingenieria Del Software Un Enfoque Practico* (6ta ed.). Mexico: Mc Graw Hill.

Ronald E. Walpole, R. H. (1999). *Probabilidad y estadistica para ingenieros* (6ta Edicion ed.). Estados Unidos: Prentice Hall.

Royce Winston (1970). Managing the Development of Large Software Systems. Proceedings of IEEE Westcon, 1970.

Sabino, Carlos (1992). El Proceso de Investigación. Caracas: Editorial Panapo.

Wiley, J. (1993), Introduction to Client / Server Systems: A Practical Guide for Systems Professionals.

Alegsa.com (11,2010). Ventajas y desventajas de las aplicaciones web, recuperado el 01, 2014 de: http://www.alegsa.com.ar/Respuesta/ventajas_y_desventajas_de_las_aplicaciones_web.htm

BPMS, un nuevo concepto para gestionar procesos de negocio
<http://www.statum.biz/web/guest/bpms>

Breve Historia de Internet. Internet Society. Recuperado el 8 de Enero de 2014, a partir de <http://www.internetsociety.org/es/breve-historia-de-internet>

desarrolloweb.com. (12 de Febrero de 2014). *Desarrollo web*. Obtenido de <http://www.desarrolloweb.com>

Española, R. A. (12 de Febrero de 2014). *Sitio web de la Real Academia Española*. Obtenido de <http://www.rae.es>

GALLEGO, J. P. (19 de Septiembre de 2007). Recuperado el 12 de Abril de 2013, de <http://es.scribd.com/doc/297224/RUP>

IEEE. (23 de Mayo de 2013). *Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos*. Obtenido de <http://www.ieee.org/index.html>

Instituto Tecnológico de Veracruz (1,2006), *Arquitectura de las aplicaciones Web*. Recuperado 01, 2013 de: <http://www.prograweb.com.mx/pweb/0201arquiAplicaweb.html>,

Janium.com (01,2014). *Acerca de las Aplicaciones Web*, recuperado de: http://www.janium.com/?page_id=18, Consulta: Marzo 2014.

Leiner, Barry M. (2014, Marzo). *Breve Historia de Internet*, recuperado de: <http://www.internetsociety.org/es/breve-historia-de-internet>

Lescano, G. (12 de Agosto de 2009). *La Importancia de los Sistemas de Informacion*. Recuperado el 12 de Abril de 2013, de <http://germanlescano.wordpress.com/2009/08/12/importancia-sistemas-informacion/>

Maestros del Web. (Febrero 26, 2008). *El World Wide Web fue presentado en 1991 por Tim Berners Lee*, recuperado de: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/cuando-tim-berners-lee-presentaba-el-worldwideweb/>

Microsoft. (26 de Junio de 2006). *Directivas de seguridad, administracion operativa y comunicaciones*. Obtenido de <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms978348.aspx>

Microsoft.com. (11, 2007). *Arquitectura de .NET Compact Framework* Recuperado 10, 2013, de [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/9s7k7ce5\(v=vs.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/9s7k7ce5(v=vs.90).aspx)

OECD (2012). *Los ingresos tributarios aumentan en América Latina, pero aún son bajos y varían entre los países*, recuperado el 10 de enero de 2014, de: <http://www.oecd.org/newsroom/los-ingresos-tributarios-aumentan-en-america-latina-pero-aun-son-bajos-y-varian-entre-los-paises.htm>

Organización W3. (15 de Diciembre de 2004). *Arquitectura de la World Wide Web*, Obtenido de <http://www.w3.org/TR/2004/REC-webarch-20041215/>

Rational Unified Process (RUP), Recuperado el 20 de Febrero de 2014, a partir de <http://ima.udg.edu/~sellares/EINF-ES2/Present1011/MetodoPesadesRUP.pdf>

ÍNDICE DE FIGURAS E IMÁGENES:

FIGURA O IMAGEN	PAGINA
Figura 1.- Sistemas Internos FMA y principales procesos que soportan.....	9
Figura 1a.- Recaudación de Impuestos en México comparada con países OECD.....	11
Figura 2a.- Organización operativa interna de la FMA.....	18
Imagen 2b.- Connected World, Mundo Conectado a Internet.....	22
Imagen 2c – Historia de Internet desde su concepción hasta el concepto actual.....	26
Imagen 2d.- Tim Berners Lee.....	28
Imagen 2e.- Esquema Cliente Servidor.	29
Imagen 2f – Funcionamiento Típico de un Servidor.....	30
Imagen 2g.- Componentes de Arquitectura Cliente Servidor.....	31
Imagen 2h.- WebSite WWW.....	32
Figura 2i – Funcionamiento del Modelo Web de 3 capas.....	34
Imagen 2j.- Modelo Model View Controller Series.....	37
Imagen 2k – Descripción Grafica del modelo MVC y su relación con el controlador...	38
Imagen 2l – Descripción Grafica de plataforma .net Compact Framework.....	40
Imagen 2m – Descripción Grafica de plataforma .net Compact Framework.....	43
Figura 2n. Ejemplo de Diagrama de unidades de trabajo PAD.....	45
Figura 2o – Esquema escalonado de CMMi con tiempos estimados de avance entre niveles.....	48
Figura 2p – Elementos de la Estructura de Figura 2q – Desarrollo Historico del modelo CMMI.....	49
Figura 2q – Desarrollo Histórico del modelo CMMI, fuente: liderdeproyecto.com.....	50
Figura 3a – Estructura del equipo en proyecto de Desarrollo de software E-agua.....	58
Figura 3b – Plan de comunicación utilizado en desarrollo de software E-agua.....	58
Figura 3c– Calendario General de desarrollo de software E-agua.....	59
Figura 3d – Etapas de desarrollo en RUP.....	60
Figura 4a – Arquitectura utilizada en desarrollo de software E-agua para la FMA.....	62
Figura 4b – Equipos Servidores Utilizados en desarrollo de software E-agua para la FMA.....	66
Figura 4c – Proceso de recaudación de E-agua para la FMA.....	67
Figura 4d – Proceso de Asuntos Fiscales, fuente: FMA.....	68
Figura 4e – Calendario ejecutivo para implementación de software E-agua para la FMA.....	71
Imagen 4f – Vista General de Sistema Integral de Recaudación y Fiscalización.....	77
Imagen 4g - Pantalla de Declaración Normal.....	90
Imagen 4h - Pantalla de Declaración Complementaria.....	91
Imagen 4i - Pantalla de Resumen de Declaración.....	91
Imagen 4j - Pantalla de Datos de Contribuyente.....	92
Imagen 4k - Pantalla selección de Tipo de Declaración.....	92

GLOSARIO

- **.NET Framework** es una popular plataforma de desarrollo para la creación de aplicaciones para Windows, Tienda Windows, Windows Phone, Windows Server y Windows Azure. La plataforma .NET Framework incluye los lenguajes de programación C# y Visual Basic, también el common language runtime y una gran biblioteca de clases.
- **Dato/s.** consiste de los valores recolectados de un atributo -sensado, medido, observado, etc.- para un ente en un dominio de aplicación dado. 2. ítem elemental o primitivo de distinta naturaleza o medios, que sirve para contener y/o comunicar información elemental -con muy bajo nivel de elaboración.
- **página, página Web.** (aplicación, sitio Web) es un aplicación Web. Es la unidad básica o nodo de la cual se compone un sitio Web. A su vez, una página puede estar compuesta de aplicaciones HTML, scripts, applets, e información o datos como sonidos, imágenes, texto, etc.
- **Sitio Web.** (aplicación, subsitio) es un artefacto Web. Generalmente, es una colección estructurada de páginas Web que representa a un ente real -organización, grupo, individuo-, o partes de él -sistemas de información, datos, procedimientos, etc.
- **Business Intelligence.** Software de Inteligencia de negocios para poder visualizar información relevante a la operación del negocio y permite detectar tendencias para hacer más efectiva la toma de decisiones por parte de directivos.
- **Aguas Nacionales:** Son todas las Aguas propiedad de la Nación, localizadas tanto en la superficie (ríos, presas, arroyos, lagos, manantiales, esteros, canales, mar territorial, etc.); como bajo la superficie (las extraídas a través de pozos, norias, tajos, etc.) del Territorio Nacional, esto es, las contenidas en el párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- **Bienes Públicos Inherentes:** Son las áreas Federales de los cauces y vasos Nacionales, que pueden aprovecharse para extracción de materiales, como terrenos para usos: agrícola, pecuario, silvícola, acuícola, ocupación con obras para extraer

agua, para descargar aguas residuales o para otros usos y que se mencionan en el artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales.

- **Solicitud de Servicios**, es el formato que los solicitantes y usuarios de Aguas Nacionales y sus Bienes Públicos inherentes deben utilizar para tramitar los servicios hidráulicos que ofrece la FMA, como son: asignaciones, concesiones, permisos, certificados y servicios del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA),
- **Asignación** Es el título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de la FMA o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para realizar la explotación, uso o aprovechamiento de las Aguas Nacionales, a los Municipios, a los Estados o al Distrito Federal, destinadas a los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico.
Las asignaciones se rigen por las mismas disposiciones que se aplican a las concesiones, y el asignatario se considera concesionario para efectos de la Ley.
- **Concesión** Es el título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de la FMA o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las Aguas Nacionales, y de sus Bienes Públicos Inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los Títulos de Asignación.
- **Concesión de aprovechamiento de aguas superficiales** Es el título que la FMA otorga a las personas físicas o morales para el uso, aprovechamiento y explotación de las aguas que se encuentran en la superficie del Territorio Nacional como ríos, presas, arroyos, lagos, manantiales, esteros, canales, etc.
- **Concesión de aprovechamiento de aguas subterráneas** Es el título que la FMA otorga a las personas físicas o morales para el uso, aprovechamiento y explotación de las aguas que se encuentran bajo la superficie del Territorio Nacional y que se extraen mediante pozos, norias, tajos, etc.

- **Certificado de calidad del agua** Es el documento de vigencia anual expedido por la FMA, que requiere el usuario para no pagar el derecho correspondiente, ya que certifica que el agua residual que descarga a su fuente original o en otro sitio, autorizado por la Comisión, cumple con los lineamientos de calidad del agua y las disposiciones establecidas en la legislación vigente.
- **Certificado de aprovechamiento de aguas salobres** Es el documento expedido por la FMA y cuya vigencia puede ser hasta por tres años o ejercicios fiscales, que certifica que el usuario no pagará el derecho sobre agua, cuando use o aproveche aguas interiores salobres que contengan más de 2,500 miligramos por litro de sólidos disueltos totales, independientemente si se desalinizan o se tratan.
- **Permiso de descarga de aguas residuales** Es el documento que la FMA otorga a las personas físicas o morales que les permite descargar sus aguas residuales en forma permanente o intermitente en cuerpos receptores, sean estos Aguas Nacionales o demás Bienes Nacionales incluyendo aguas marinas; así como cuando se infiltren en terrenos que sean Bienes Nacionales o en otros terrenos que no sean Bienes Nacionales y puedan ocasionar la contaminación de los acuíferos.
- **Concesión para la ocupación de terrenos federales** Es el título que la FMA otorga a las personas físicas o morales para ocupar, en su caso, la zona federal y los terrenos federales de cauces y vasos nacionales en actividades agrícolas, pecuarias, silvícola, acuícola, ocupación con obras de toma, derivación o descarga, etc.
- **Concesión para la extracción de materiales** Es el título que la FMA otorga a las personas físicas o morales para explotar los materiales (arena, grava y otros) de cauces y vasos Nacionales.
- **Consultas al registro público de derechos de agua y expedición de certificados, ya sea de existencia o inexistencia.** El Registro Público de Derechos de Agua

(REPDA) es el Órgano de la FMA, en el que se inscriben los Títulos de concesión, asignación y permisos a que se refiere la Ley de Aguas Nacionales, así como sus prórrogas, suspensión, terminación y los actos y contratos relativos a la transmisión total o parcial de los derechos que amparan los títulos y permisos.

- **Permiso para realizar obras de infraestructura** Es el documento que la FMA otorga a las personas físicas o morales que les permite realizar obras de infraestructura hidráulica en zonas federales o en zonas reglamentadas, de veda o de reserva.

- **Modificación administrativa de concesión de aprovechamiento de aguas nacionales y/o permisos de descarga de aguas residuales**

Es la autorización que la FMA otorga a las personas físicas o morales cuando se cambien las siguientes características de los títulos de concesión para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales (superficiales o subterráneas) y/o permisos de descarga de aguas residuales, como son: cambio de razón social, corrección administrativa por error u omisión en información contenida en los títulos, o modificación administrativa por cambios en las características o en la información contenida en los títulos.

- **Autorización para la transmisión de títulos y registro.** Es la autorización que la FMA otorga a las personas físicas o morales para transmitir los derechos derivados de las concesiones para la explotación, uso o aprovechamiento de Aguas Nacionales superficiales dentro de una misma cuenca, o de aguas del subsuelo dentro de un mismo acuífero, cuando estén vigentes e inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua.

- **Autorización para cambio de uso de aguas nacionales cuando se modifiquen las condiciones del título.**

Es el Título que la FMA otorga a las personas físicas o morales Cuando los concesionarios requieran cambiar el uso del agua en forma total o parcial, y se altere el uso consuntivo establecido en el título correspondiente, se modifique el punto de extracción, el sitio de descarga o el volumen o calidad de las aguas residuales.

- ***Prórroga de títulos de concesión, asignación y/o permiso de descarga***

Es el Título que la FMA otorga a las personas físicas o morales cuando los concesionarios o asignatarios que cuenten con título de concesión, asignación o permisos para explotar, usar o aprovechar Aguas Nacionales o Zona Federal, vigente e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua, y que no hubieren incurrido en las causales de extinción previstas en la Ley y requieran seguir usando, explotando o aprovechando las aguas y/o los bienes nacionales que tengan concesionados o asignados podrán solicitar la prórroga de sus títulos o permisos.