



UNIVERSIDAD AMERICANA DE ACAPULCO

“EXCELENCIA PARA EL DESARROLLO”

FACULTAD DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL

AUTÓNOMA DE MÉXICO

CLAVE DE INCORPORACIÓN 8852-16

**“DESARROLLO DEL SISTEMA DE CONTROL DE
USUARIOS Y REPORTE DE FUGAS DE JAPAC”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO EN COMPUTACIÓN

PRESENTA

MIGUEL ALEJANDRO GUZMÁN SOBERANIS

DIRECTOR DE TESIS

M.C. JOSÉ MARIO MARTÍNEZ CASTRO



ACAPULCO, GUERRERO MAYO DE 2013.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis, que le dedico su apreciable tiempo a leer y comentar este trabajo desde su versión inicial hasta la presente.

A mi directora técnica cuyos consejos me ayudaron a acelerar el desarrollo de esta tesis.

A los profesores que me cedieron el favor de sus conocimientos para formarme como profesional.

A todos los miembros de la facultad de ingeniería cuyas atenciones aprecio de gran manera.

DEDICATORIA

Para ella, compañera de carrera, de profesión y especialmente quien me comparte su vida, cada letra de esta tesis es para ti.

Para ellos que me dieron la gracia de la vida, sin su constante insistencia no podría haber llegado al final de este camino.

Para ustedes que soportaron mi falta de atención en las horas dedicadas en esta travesía.

Para mis sabios de la vida cuyas historias me inspiran y tranquilizan

Para todos y ninguno.

CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
INTRODUCCIÓN.....	1
Alcance	2
Objetivo general	2
Objetivos específicos	2
Justificación	3
Hipótesis	3
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO	5
1.1 Herramienta basada en conocimiento – Genexus(trial)	5
1.2 Microsoft SQL Server 2008(Edición Express)	7
1.3 Internet Información Services (IIS)	10
1.4 Desarrollo Rápido de Aplicaciones.....	13
CAPÍTULO 2. PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	19
2.1 Panorama general	19
2.2 Clientes.....	19
2.3 Meta.....	19
2.4 Funciones del sistema.....	19
2.5 Atributos del sistema	21
CAPÍTULO 3. MODELADO DEL SISTEMA.....	24
3.1 Modelo del negocio.....	24
3.2 Modelado de procesos	31
3.3 Modelo de datos	33

CAPÍTULO 4. CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA.....	39
4.1 Transacciones.....	41
4.2 WebPanels	49
4.3 Procedimientos	55
CAPÍTULO 5. PRUEBAS Y RESULTADOS	62
5.1 Ambiente de pruebas	62
5.2 Pruebas realizadas	63
CONCLUSIONES GENERALES.....	74
RESULTADOS OBTENIDOS	74
TRABAJOS FUTUROS.....	76
BIBLIOGRAFÍA.....	77
ANEXOS	79
A1. DIAGRAMAS DE CASO DE USO.....	79
A2. DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD	84
A3. DIAGRAMAS DE FLUJO	90
A4. MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA.....	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Generación de Prototipos Funcionales en Genexus.....	6
Figura 1.2 Vista de la Consola del SSMS.....	9
Figura 1.3 Vista de la consola del SQL SCM	10
Figura 1.4 Consola de Administración del Servidor IIS	11
Figura 1.5 Procesamiento de una Solicitud HTTP	13
Figura 1.6 Fases del RAD.....	14
Figura 1.7 Herramientas dentro de un Ambiente RAD	16
Figura 3.1 Diagrama de Contextual de Casos de Uso	24
Figura 3.2 Diagrama Caso de Uso - Elaborar Recibo de Pago	25
Figura 3.3 Diagrama Caso de Uso – Cobro por Documentación.....	26
Figura 3.4 Diagrama de Actividad – Reporte de Ingreso Diario	29
Figura 3.5 Diagrama de Actividad – Alta de Usuario	30
Figura 3.6 Diagrama de Contexto del Sistema.....	32
Figura 3.7 Diagrama 0 del Sistema.....	32
Figura 3.8 Diagrama de Flujo del proceso Cobro	33
Figura 3.9 Diagrama Entidad Relación	34
Figura 3.10 Aplicación de 1NF a entidades.....	36
Figura 3.11 Aplicación de la 2NF a entidades	36
Figura 3.12 Aplicación de la 3NF a entidades	37
Figura 4.1 Estructura de la base de conocimiento JAPACKB.....	40
Figura 4.2 Diagrama resumen de Tablas de Transacciones.....	41
Figura 4.3 Diagrama detalle de tablas de transacciones.....	42
Figura 4.4 Atributos de la Transacción “ReciboPago”	45
Figura 4.5 Patrón trabajar con	47
Figura 4.6 Transacciones “Contrato” e “HistorialLecturas”	48
Figura 4.7 Tabla “Contrato”	49
Figura 4.8 WebForm del WebPanel “BusquedaHistorial”	51
Figura 4.9 WebForm del WebPanel “TarjetaPago”	53
Figura 4.10 Layout del procedimiento ImpresionRecibosMasivo.....	57
Figura 5.1 Acceso al Sistema	66

Figura 5.2 Catálogo de Rutas	67
Figura 5.3 Formulario de Alta de Ruta	67
Figura 5.4 Uso de la opción Usuarios	68
Figura 5.5 Alta de Usuario de Servicio.....	68
Figura 5.6 Formulario Trabajar con Contratos	69
Figura 5.7 Formulario de alta de contrato	69
Figura 5.8 Formulario Trabajar con Historial Lecturas.....	70
Figura 5.9 Formulario de Captura de Historial de Lecturas	70
Figura 5.10 Formulario Pasar Lectura	71
Figura 5.11 Formulario de Impresión de Recibos de Pago	71
Figura 5.12 Recibo de Pago Generado	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Categorías de las Funciones del Sistema.....	20
Tabla 2.2 Funciones del sistema.....	20
Tabla 2.4 Atributos del Sistema.....	21
Tabla 4.1 Iteraciones del Taller de Diseño RAD	39
Tabla 4.2 Transacciones pertenecientes a la Knowledge Base “JAPACKB”	43
Tabla 4.3 WebPanels Implementados en la KB del Sistema	49
Tabla 4.4 Procedimientos Utilizados en la KB del sistema.....	55
Tabla 5.1 Casos de Prueba Realizados	63

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Coyuca de Benítez es un municipio que se encuentra localizado en la región Costa Grande el Estado de Guerrero (SEGOB, 2005), y cuenta con aproximadamente 69,059 habitantes , distribuidas en 15,311 viviendas de las cuales 9,600 cuentan con agua potable, dicho de otra forma solo el 40 % de las viviendas cuentan con este servicio , para la administración de este servicio el municipio cuenta con una Junta Local de Agua Potable y Alcantarillado(JAPAC),esta cuenta con 38 trabajadores de los cuales 12 son del área administrativa y de atención al cliente. Esta dependencia tiene una deuda significativa a la CONAGUA, derivada del mal uso del uso de los recursos hidrológicos, y de la ineficiente captación del pago por parte de la paramunicipal.

En el presente trabajo se explora el desarrollo de una propuesta de solución a la problemática de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado Publico del Municipio de Coyuca de Benítez (JAPAC), el contenido se compone de los siguientes Capítulos:

1. Capítulo 1 - Marco Teórico : La Tecnología que soporta a la solución propuesta en este trabajo está compuesta por un Sistema Manejador de Base de Datos , un Servidor Web y Una Herramienta de Desarrollo, en este Capítulo se explora dicha tecnología , así como la metodología de Desarrollo utilizada para construir la Solución antes Mencionada.
2. Capítulo 2 - Planeación de Requerimientos: Establecer las metas del Desarrollo del sistema solución, Identificar sus funciones, Definir los atributos del mismo son las actividades que abarca la primera fase del caso práctico del presente trabajo, dichas actividades son descritas en este capítulo.
3. Capítulo 3 – Modelado del Sistema: Establecidas las necesidades a cubrir por el sistema, se definen los modelos de Negocio, Datos y Procesos que

serán la base para la construcción del prototipo del sistema, estos tres modelos son detallados en este capítulo.

4. Capítulo 4 – Construcción: En este capítulo se explican los elementos de la base de conocimientos que se utilizó para generar el sistema solución, aunado a lo anterior se explica el mecanismo de autenticación que se desarrolló para el sistema.
5. Capítulo 5 – Pruebas y Resultados: Asegurar que el prototipo del sistema cumpla con los requisitos detallados en el capítulo 2 es el objetivo de las pruebas descritas en este capítulo.

Alcance

Uno de los principales causantes de la mala captación de recursos es la ausencia de una automatización en el manejo de la información de los usuarios, actualmente este control de pagos se lleva a cabo con el uso de tarjetas, consecuencias de este control son:

- Pérdida de información de usuarios
- Mala atención a los usuarios
- Dificultades para la recopilación de las cuentas
- Atraso en la contabilidad y administración de la JAPAC

Objetivo general

Desarrollar un Sistema de Seguimiento y Control de usuarios y reporte de fugas automatizado para la JAPAC en su unidad administrativa.

Objetivos específicos

Lo que se pretende alcanzar con esta propuesta de solución es desarrollar un sistema que realice lo siguiente:

- Automatizar el Sistema de manejo de la información de los usuarios.
- Alta y seguimiento de reporte de fuga.
- Registrar cargos por consumo de servicio a los contratos vigentes.
- Impresión de recibos de pago por consumo.

- Generar reportes de ingresos cotidianos por operación de la caja de la oficina de JAPAC.
- Seguimiento a contratos con adeudo
- Cobro por consumo de servicio de agua potable y alcantarillado.

Justificación

El desarrollo de un sistema de seguimiento y control de usuarios y reporte de fugas está justificado en primera instancia por el tamaño del padrón de usuarios con contratos de servicio en JAPAC, el cual asciende a 3,030. Aunado a lo anterior se encuentra la deficiente recaudación por cobro de consumo facturado derivada de la falta de seguimiento a usuarios con adeudo, esta información se encuentra plasmada en informes de diagnóstico de la JAPAC presentados por la Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero (CAPASEG) y la Comisión Nacional del Agua CNA (JAPAC, 2007), donde se expone la necesidad de adquirir un sistema de control y seguimiento de usuarios.

Hipótesis

El desarrollo de un sistema de control de usuarios y reporte de fugas generara una mejor gestión de la cobranza por uso de servicio en la Junta Local de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Coyuca de Benítez. Aunado a lo anterior al tener desarrollado este sistema se podrá dar seguimiento y control a la atención a desperfectos en el sistema de agua potable.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

La línea de conocimiento que respalda el proyecto reside en el uso del modelo de proceso de software RAD (Desarrollo Rapido de Aplicaciones) como sustento metodológico al desarrollo del sistema que se propone como solución a la problemática planteada, así mismo se encuentran las plataformas tecnológicas que sustentan dicho sistema.

1.1 Herramienta basada en conocimiento – Genexus(trial)

Genexus es una herramienta de desarrollo de aplicaciones sobre base de datos, su objetivo es permitirle al desarrollador la creación de aplicaciones con un alto nivel de calidad en el menor tiempo posible. Esta herramienta libera al desarrollador de tareas automatizables (como el diseño físico de base de datos), permitiéndole enfocarse en tareas de análisis como el modelado del problema.

La metodología de desarrollo empleada al utilizar Genexus está basada en el modelo de vida de desarrollo de software incremental, ya que se utilizan aproximaciones intermedias (prototipos) para mostrarle al usuario la evolución del sistema a realizar.

Genexus toma como base un concepto de la inteligencia artificial llamado base de conocimientos , el cual puede entenderse como un universo abstracto de la realidad que buscamos modelar, en dicha base de conocimientos podemos definir los objetos que representaran elementos del problema a resolver , a partir de estos objetos Genexus generara un prototipo funcional del sistema(Figura 1.1).

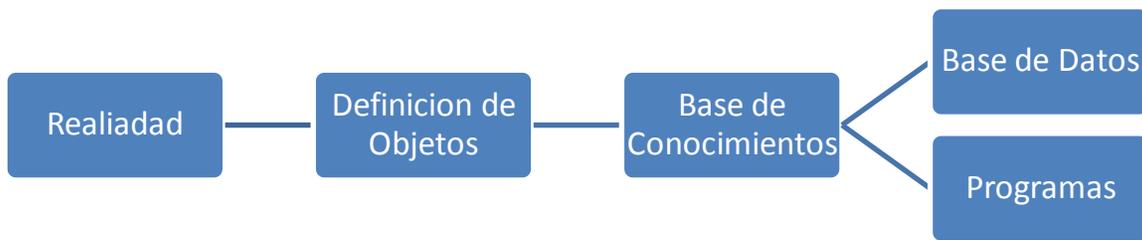


Figura 1.1 Generación de Prototipos Funcionales en Genexus

Los objetos Genexus más importantes son:

- **Transacciones:** son los cimientos de la base de datos del sistema, a partir de ellas se representan los objetos manipulables del sistema para los usuarios.
- **Procedimientos:** Permiten realizar operaciones sobre la base de datos, una de ellas extraer consultas y representarlas en documentos o en papel (impresión), analógicamente al desarrollo convencional de aplicaciones se podrían considerar como los típicos informes.
- **DataProviders:** Permiten la comunicación de datos entre aplicaciones de una forma jerarquizada y estructurada.
- **WebPanels:** Son interfaces gráficas entre el usuario y la base de datos.

Los Objetos WebPanels tienen dos variaciones que cumplen funciones específicas dentro de las bases de conocimiento creadas en Genexus, una de estas variaciones son las Master Page, su función es establecer el contexto de diseño en el que se ubican grupos de WebPanels, en ellas se definen los elementos comunes de estos grupos (como la cabecera, un menú de navegación, etc.). La otra variación de los WebPanels son los WebComponents, mediante ellos

se pueden crear controles de usuario con características y funciones específicas que pueden ser utilizadas por diferentes WebPanels.

En el ámbito de la programación en Genexus, se manejan los Conceptos de Tabla Base y Tabla Extendida. Cuando consultamos información en una base de datos debemos determinar sobre que tabla nos posicionaremos, a esta tabla se le llama tabla base y a todos los atributos de la tabla base más todos los atributos de las tablas que tenga información relacionada con la tabla base se le llama tabla extendida. Análogamente a la programación SQL convencional la tabla extendida resulta ser las tablas que se involucran en un join (Artech, 2007).

El hecho de tener un sistema que organice efectivamente la información de un negocio u organización es una gran ventaja competitiva, sin embargo, cuando creamos conocimiento a partir de esta información adquirimos un mejor entorno para la toma de decisiones , las herramientas y técnicas que nos permiten crear este conocimiento se le llaman inteligencia de negocio(Business Intelligence), Genexus nos proporciona el tipo de objeto Query especial para la generación de consultas con un enfoque de inteligencia de negocio, reduciendo la dependencia del tomador de decisiones con los programadores.

1.2 Microsoft SQL Server 2008(Edición Express)

Esencialmente SQL Server 2008 es un sistema manejador de bases de datos relacionales (RDBMS) de clase empresarial que puede soportar desde bases de datos de pocos megabytes hasta aquellas que contienen Terabytes de información, históricamente MSSQL Server se ha caracterizado por ser una solución ideal para empresas de medio rango por su costo y rendimiento, sin embargo en los últimos años los profesionales de TI han notado una mejora significativa en su arquitectura y performance lo cual de la dado una mejor aceptación en el mercado de grandes corporaciones.

MSSQL Server se encuentra constituido por diferentes componentes, el principal de ellos es ser motor de base de datos (DataBase Engine) , el cual es el

servicio principal del servidor que permite guardar, extraer , procesar y asegurar datos en formato relacional. Los roles principales del motor de base de datos son:

- Proveer de acceso confiable, rápido y congruente a los datos.
- Control de Acceso a los datos mediante seguridad
- Reforzar las reglas de integridad de datos para asegurar la consistencia y confiabilidad de los mismos(Ray Rankins et all, 2010).

En su versión 2008 el MS SQL Server contiene una poderosa y flexible infraestructura de seguridad que permite asegurar los datos y proteger las instancias del servidor de intrusiones. El SQL Server controla la forma en la que se realizan las autenticaciones de manera que solo a través de credenciales de Windows se tenga acceso o mediante una autenticación con credenciales internas del servidor. Se pueden definir permisos en múltiples niveles para definir las capacidades de lectura y escritura, así como la posibilidad de manipular objetos dentro del servidor por parte de los usuarios. Existe la posibilidad de encriptar los datos con gran variedad de mecanismos. Aunado a lo anterior y completando una gran cantidad de complementos de seguridad esta un sistema de auditoria para rastrear el uso de los diferentes permisos existentes en el ambiente del servidor.

El lenguaje de programación integrado con el MSSQL Server 2008 es el Transact-SQL(T-SQL) el cual es una variación del ANSI SQL adaptado a el ambiente del servidor. El código puede ser modularizado, almacenado en el servidor y accesado desde aplicaciones externas atraves de Vistas(Views),Procedimientos Almacenados(Stored Procedures), funciones , y Triggers. Adicional al T-SQL se encuentra habilitado el uso de los lenguajes de programación de la plataforma .NET de Microsoft, tal es el caso del Microsoft Visual Basic o Microsoft Visual C# (Hotek, 2008).

1.2.1 Herramientas de administración

El MSSQL Server en su versión 2008 brinda herramientas para su gestión y administración, tal es el caso de la Consola SSMS(SQL Server Management

Studio), la cual es la principal herramienta de administración en la mayoría de las tareas que se realizan con las bases de datos. Dentro de las tareas que se pueden realizar en la consola están:

- Definir valores de opciones y configuración del servidor, como son la cantidad de memoria o el número de procesadores a usar, el idioma por default, la ubicación predeterminada de las bases de datos y sus archivos log.
- Administrar inicios de sesión, permisos y roles en las bases de datos
- Respalidar y restaurar bases de datos y definir planes de mantenimiento
- Crear nuevas bases de datos
- Navegar a través de las tablas de las bases de datos
- Crear y administrar objetos del servidor como tablas, índices, vistas o stored procedures.
- Crear, editar , ejecutar y hacer debug de scripts T-SQL
- Habilitar y deshabilitar características del Servidor (Figura 1.2).

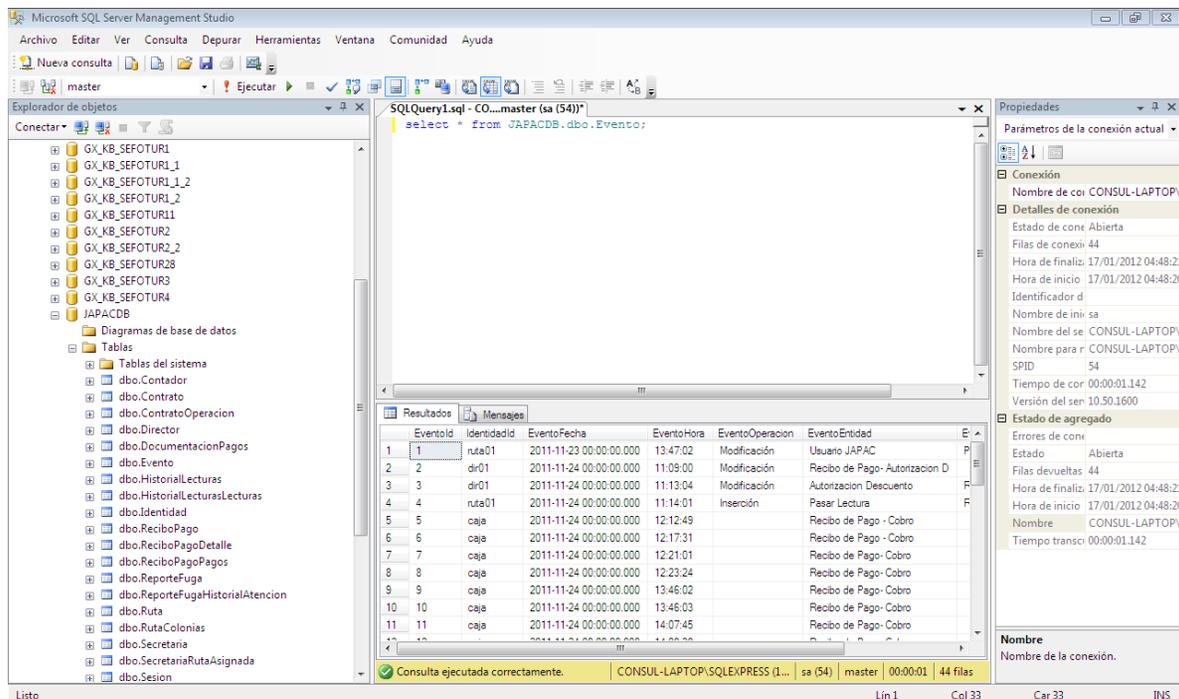


Figura 1.2 Vista de la Consola del SSMS

Otras de las herramientas de administración es el SQL Server Configuration Manager,(SQL SCM) su primordial funcionalidad es la de iniciar, pausar o detener los servicios del SQL Server, así como configurar las propiedades de estos servicios (Ray Rankins et all, 2010)(Figura 1.3).

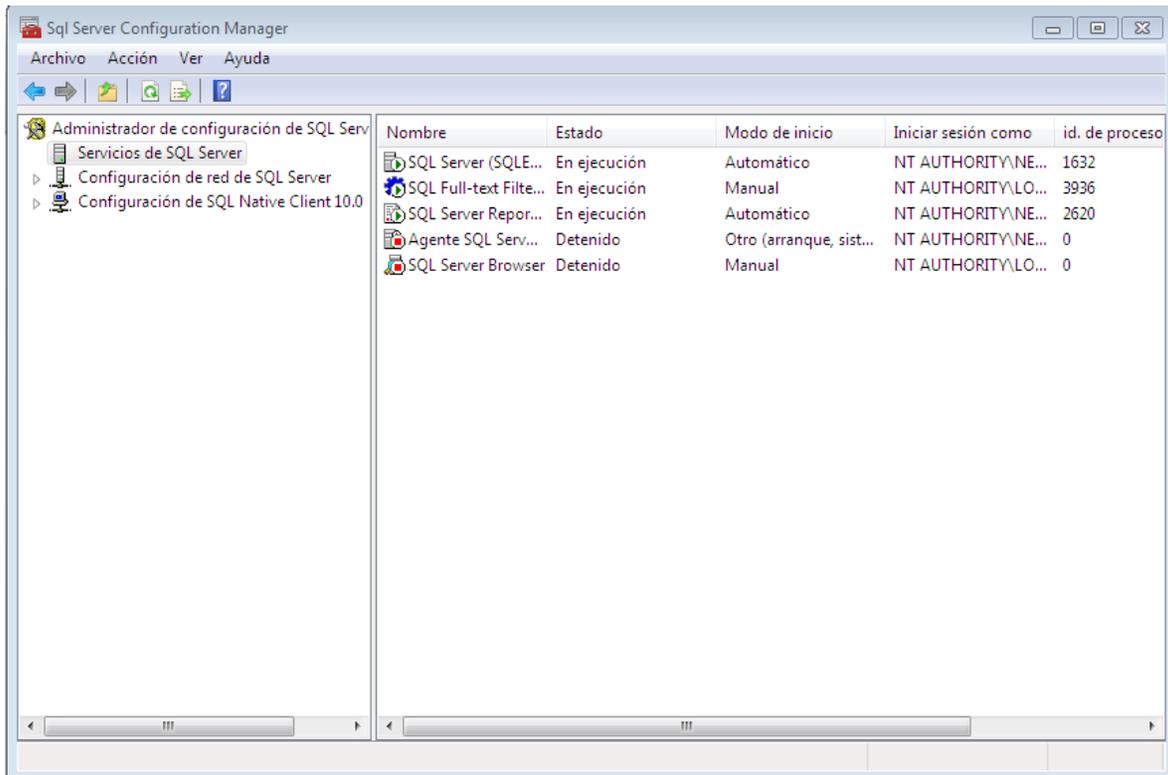


Figura 1.3 Vista de la consola del SQL SCM

1.3 Internet Información Services (IIS)

Internet Información Services (IIS) es un servidor web flexible y de sencilla administración para los sistemas operativos Windows(Figura 1.4), en su versión 7 ofrece una arquitectura escalable que le permite adaptarse una amplia variedad de exigencias tecnológicas dentro de las organizaciones.

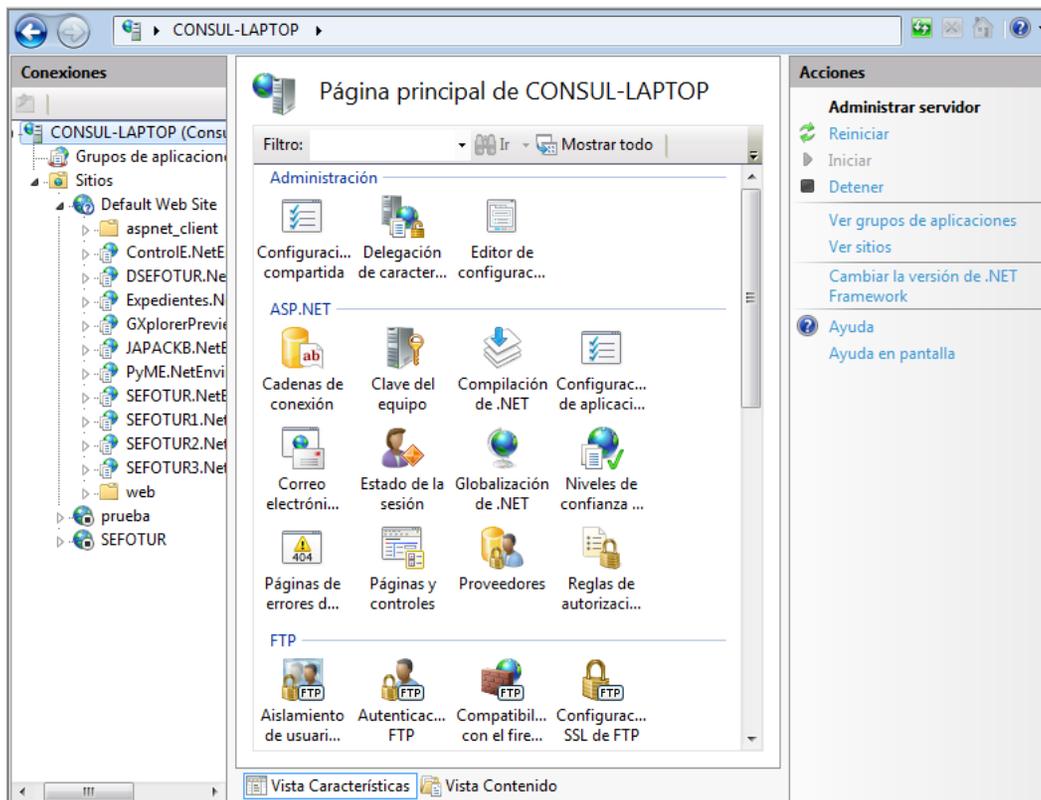


Figura 1.4 Consola de Administración del Servidor IIS

Existen 3 componentes principales del IIS en su versión 7 que son indispensables para el procesamiento de solicitudes de los clientes, los cuales son los siguientes:

- Hypertext Transfer Protocol Stack (HTTP.sys), es el componente encargado de recibir la solicitudes realizadas mediante los protocolos HTTP y HTTPS, hechas por los clientes al servidor IIS , así mismo forma parte de su funcionalidad el entregar la respuesta a dichas solicitudes.
- Windows Process Activation Service (WAS) ,administra la configuración de ambientes de ejecución y procesamiento de las aplicaciones web dentro del servidor IIS , de igual forma se encarga de consultar la configuración del servidor para cada aplicación.
- World Wide Web Publishing Service (WWW Service), es el responsable de la configuración del HTTP.sys y de la notificación al WAS de la llegada de solicitudes de los clientes.

1.3.1 Application pools

Para evitar que la ejecución de una aplicación web sea afectada por la ejecución de otra(s) , en el servidor IIS se incluye el concepto de Application Pools que son ambientes de ejecución a los que se les asignan recursos individuales del servidor, de esta forma si alguna aplicación llega a fallar dentro del servidor IIS no afectara ni el desempeño ni la ejecución de las demás.

En la versión 7 del IIS existen dos tipos de canalización de los Application Pools:

- Integrated Application Pool Mode , con este tipo de asignación de recursos, las aplicaciones aprovechan la inclusión de la plataforma ASP.NET a la arquitectura de respuesta del servidor IIS , evitando duplicidad de procesos de validación y autenticación.
- Classic Application Pool Mode, cuando una aplicación se encuentra en este modo de asignación de recursos, las solicitudes para la plataforma ASP.NET son procesadas en primera instancia por el servidor IIS para después ser canalizadas a la extensión ASP.NET del servidor(Aspnet_isapi.dll) y en última instancia es regresada al servidor IIS para la entrega de la respuesta , lo cual implica la duplicación de pasos en la respuesta a la solicitud.

Es importante identificar en qué modo se encontrara la aplicación web que se vaya implementar en el servidor IIS.

1.3.2 Procesamiento a una solicitud HTTP en IIS

En su versión 7 el procesamiento de una solicitud HTTP por parte de un cliente (en la mayoría de las veces un explorador web) se realiza de la siguiente forma:

1. Una vez inicializada la solicitud HTTP por parte del explorador del cliente, esta es interceptada por el HTTP.sys
2. HTTP.sys establece comunicación con el WAS para requerir información de configuración del servidor y la aplicación en cuestión.
3. WAS extrae la información solicitada del archivo raíz del sistema de configuración del IIS (applicationHost.config)

4. El WWW service recibe la información del Application Pool Asignado y la configuración del Sitio o Aplicación web.
5. El WWW service configura el HTTP.sys con la información recibida
6. El WAS inicia un Worker Process (proceso de Windows) para el Application Pool en cuestión.
7. El Worker Process iniciado procesa la información de la solicitud y regresa una respuesta al HTTP.sys
8. El cliente recibe la respuesta (Microsoft,2012)(Figura 1.5).

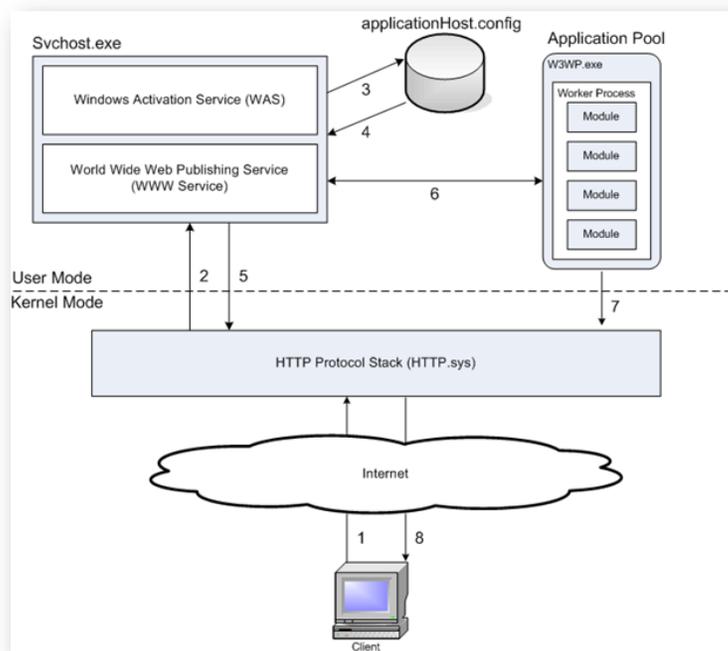


Figura 1.5 Procesamiento de una Solicitud HTTP

1.4 Desarrollo Rápido de Aplicaciones

RAD (Rapid Application Development) por sus siglas en inglés, es un modelo de desarrollo de software incremental en el que se aplica a “alta velocidad” las fases del modelo tradicional de desarrollo de software en cascada (Definición y análisis de requisitos, diseño, implementación, transferencia del producto, Evolución) con un enfoque basado en la elaboración de prototipos (Pressman, 2005).

1.4.1 Fases del RAD

Una de las características del RAD es relevancia que toma la participación de los diferentes usuarios del sistema en cada una de las fases del mismo, lo cual deriva en una rápida y sencilla adaptación de los mismos al prototipo final del sistema. Las fases que componen al modelo de desarrollo RAD (Figura 1.6), son las siguientes:

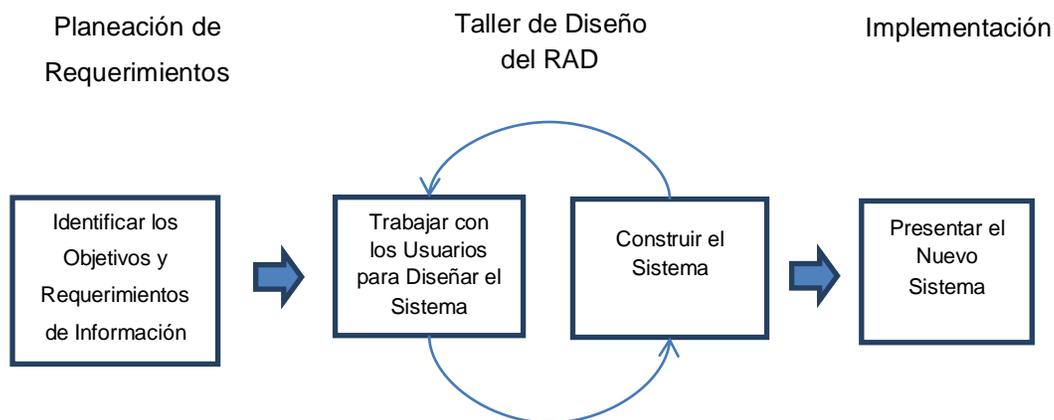


Figura 1.6 Fases del RAD

- **Planeación de Requerimientos**, en esta fase se trabaja para tener el mejor entendimiento del problema de negocios, identificando los objetivos que debe cumplir el sistema y los requerimientos informáticos que se deriven de estos objetivos. Durante esta etapa es necesaria la interacción con todos los tipos de usuarios, desde los gerentes hasta los usuarios operativos del sistema.
- **Taller de Diseño del RAD**, el núcleo iterativo del modelo RAD se encuentra en esta etapa, dividida en dos actividades principales, modelado y construcción, ambas retroalimentadas entre sí.
 - El **modelado del sistema** se divide a su vez en tres enfoques: modelado de negocios, modelado de datos y modelado de procesos, en conjunto el resultado de estos tres enfoques forma la base de la

información para la construcción de prototipos operativos del sistema.

- En la **construcción** de prototipos del sistema se generan objetos funcionales que son presentados a los usuarios, los cuales proporcionan una respuesta ante su operación, la cual es utilizada para el refinamiento del modelado. El ciclo se repite hasta que basados en la respuesta de los usuarios se pueda cumplir con los objetivos planteados en la etapa de planeación de requerimientos. A esta etapa del RAD se le llama “taller” dada la intensa y activa participación de analistas, programadores y usuarios del sistema.
- **Implementación**, Con la totalidad de los problemas de negocios y los aspectos no técnicos del sistema cubiertos en la etapa de taller de Diseño del RAD, se procede a la introducción del prototipo final del sistema a la organización, en este punto los usuarios generalmente tienen un alto grado de aceptación hacia el sistema instalado, y el cambio que la implantación sugiere resulta ser menos conflictivo en comparación a escenarios donde la participación de los usuarios es poca (Kendall, 2005).

El uso de la metodología de desarrollo RAD es recomendado en los siguientes escenarios:

- Proyecto en el que estén involucrados analistas y programadores con experiencia en el uso de esta metodología.
- Razones de negocio que requieren un “time to market” corto.
- Ambiente de proyecto en el los usuarios sean maduros y comprometidos con la organización.
- La instalación del sistema sugiera un cambio importante en la forma de operar de la organización.

1.4.2 Herramientas RAD

Las Herramientas que dan soporte al uso de la metodología de desarrollo RAD han evolucionado desde sus primeras versiones pertenecientes a los lenguajes de programación de cuarta generación (4GL) en los principios de los

80's, los cuales tienen como característica principal el estar orientados a la solución de un problema en específico.

Herramientas que generalmente están incluidas dentro del contexto de desarrollo en la metodología RAD, son:

- Un lenguaje de programación orientado a base de datos que da soporte a la estructura de la base de datos y a las operaciones que con ella se realizan.
- Un generador de interfaces, para la creación de formularios de entrada y despliegue de datos.
- Interfaces con aplicaciones de oficina como procesadores de texto y hojas de cálculo.
- Generadores de reportes, utilizados para desplegar vistas de negocio de la información extraída de la base de datos(Sommerville, 2004)(Figura 1.7).

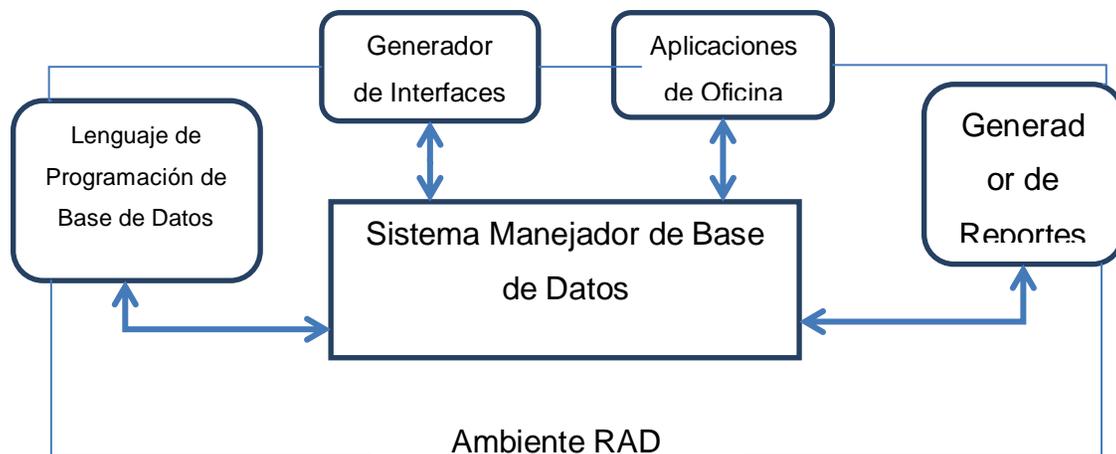


Figura 1.7 Herramientas dentro de un Ambiente RAD

El estado actual de la evolución de estas herramientas son las denominadas RADD Tools (Rapid Application Development and Deployment) y como su nombre lo implica incluye el deployment del aplicativo. El software deployment se puede definir como el proceso que se ubica entre la adquisición

del software y su ejecución, en él se centran los esfuerzos en la personalización y configuración del sistema o aplicación desarrollada, y suele considerarse como un conjunto de actividades interrelacionadas, las cuales incluyen la publicación, configuración, instalación y activación del software.

Dados los requerimientos del software deployment que cumplen las herramientas RADD , estas engloban el contexto de desarrollo RAD en un solo ambiente de desarrollo y la programación en ellas tiene un mayor nivel de abstracción que los 4GL , presentando características de lenguajes de quinta generación (5GL) , ya que de acuerdo con el glosario estándar de ingeniería de software de la IEEE , un lenguaje de quinta generación 5GL es en esencia un lenguaje de 4GL con la aplicación de una base de conocimientos, esto último es un elemento común en las herramientas RADD.

CAPÍTULO 2

PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS

CAPÍTULO 2. PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS

2.1 Panorama general

Este proyecto tiene por objeto el desarrollo de un sistema de control de usuario automatizado para la Junta de Agua Potable y Alcantarillado Público del Municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero.

2.2 Clientes

El titular de la dirección de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado Publico del municipio de Coyuca de Benítez (JAPAC) validara la construcción del sistema solución , propuesto en el presente trabajo.

2.3 Meta

Básicamente, la meta es establecer una automatización en el control de los usuarios del servicio de agua potable en Coyuca de Benítez, lo que traería los siguientes beneficios:

- Seguimiento a usuarios con adeudos
- Análisis rápido de pagos
- Mejor control de reportes de fugas
- Mejora en la administración de aplicación de descuentos
- Automatización de cargos mensuales por consumo

2.4 Funciones del sistema

Las funciones que debe de realizar el sistema o comúnmente identificadas como requisitos funcionales del sistema se han definido a partir de la interacción con la operación de la dependencia JAPAC y se describen a continuación.

2.4.1 Categorías de las funciones

Para un mejor análisis se han dividido las funciones que debe de cumplir el sistema en dos categóricas, las cuales se generaron a partir de un criterio de operación de las funciones.

Tabla 2.1 Categorías de las Funciones del Sistema

Categoría de la Función	Significado
Evidente	Debe Realizarse , y el usuario saber que se ha realizado
Oculto	Debe realizarse, aunque no es visible para los usuarios.

2.4.2 Funciones básicas

La descripción de cada función que el sistema debe de cumplir junto con la categoría a la que pertenece y su número de referencia se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 2.2 Funciones del sistema

Numero de Referencia	Función	Categoría
Rf.1	Registrar información de usuarios de JAPAC y los contratos asociados a ellos	Evidente
Rf.2	Registro de información de usuarios del sistema(operadores)	Evidente
Rf.3	Manejo de privilegios y permisos	Oculto
Rf.4	Calculo de deuda total por usuario	Evidente
Rf.5	Captura de Reportes de Fuga	Evidente
Rf.6	Ordenar Reportes de Fuga por Estado de	Evidentes

	Atención	
Rf.7	Generación de Informes de estados de atención de reportes de fuga	Oculto
Rf.8	Control de Movimientos de cuentas de usuario	Oculto
Rf.9	Informe de entradas monetarias por concepto de pago diaria	Evidente
Rf.10	Registro de Pagos Realizados por usuarios de JAPAC	Evidente
Rf.11	Impresión de Recibos de Pago por Consumo de Servicio	Evidente
Rf.12	Pasar Lectura por consumo fijo	Evidente
Rf.13	Controlar Autorización de Descuentos	Evidente

2.5 Atributos del sistema

Los requisitos no funcionales del sistema se interpretan en el presente trabajo como un atributo específico, los cuales se encuentran descritos en la siguiente tabla:

Tabla 2.3 Atributos del Sistema

Atributo	Detalle y restricciones de frontera
Usabilidad	Dada la poca preparación de los operadores del sistema en cuestiones tecnológicas se necesita dotar al sistema de facilidad de uso
Tolerancia a fallas	Debe registrar los pagos por consumo de los

		usuarios después de 24 horas de haberse realizado el pago, previendo fallas de suministro eléctrico o en el equipo de cómputo.
Interface amigable		Diseñar una interface con el que el operador posiblemente esté familiarizado, por ejemplo, en plataforma de escritorio la de un procesador de texto, y en plataforma web la de una cuenta de correo electrónico.
Flexible	Ante	Al ser una institución pública, se busca el bienestar social, por lo tanto se podrían llegar a realizar excepciones en los esquemas de cobro del servicio de distribución de agua.
Variaciones Contables		

CAPÍTULO 3

MODELADO DEL SISTEMA

CAPÍTULO 3. MODELADO DEL SISTEMA

3.1 Modelo del negocio

El enfoque o Modelo del negocio se presenta como una abstracción de la forma de operar de la organización para cual se está desarrollando el sistema, en este caso se presentan los casos de uso en la operación de JAPAC, se ilustrara cada uno con la ayuda de los diagramas Caso de Uso y Actividades, de igual forma se presenta el detalle de cada caso de uso.

3.1.1 Diagramas de casos de uso

Para definir el contexto del comportamiento del negocio en JAPAC se utilizó un diagrama de caso de uso desde un enfoque general (Figura 3.1), en el que cada caso de uso define los escenarios operativos de la organización, junto a los casos de uso están ilustrados los actores del negocio, los cuales en su mayoría serán los perfiles de operadores del sistema a desarrollar.

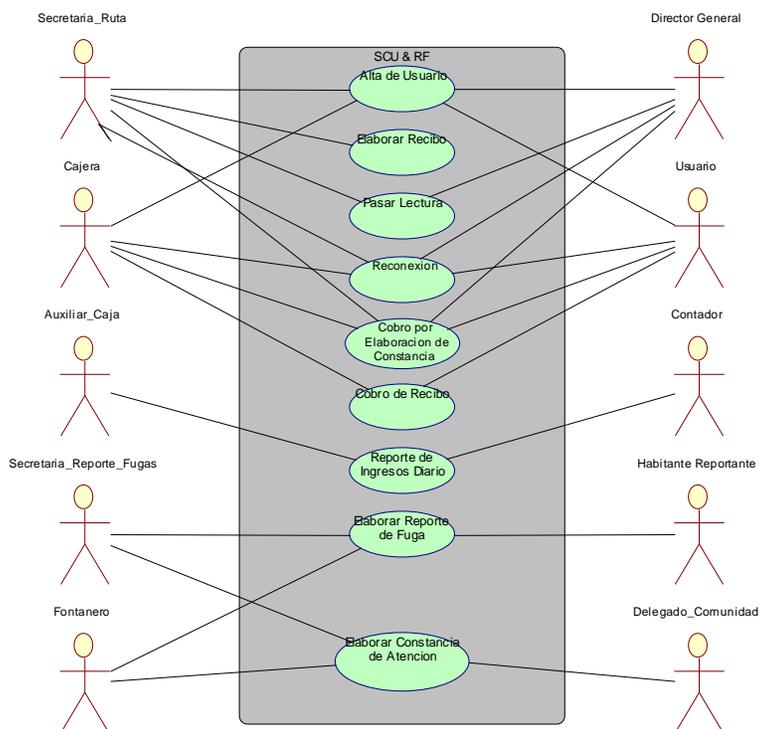


Figura 3.1 Diagrama de Contextual de Casos de Uso

Uno de los casos de uso dentro del contexto del negocio que se aplica en JAPAC es el de elaborar recibo de pago, dentro de ese caso de uso la secretaria d ruta revisa el historial de lecturas de los contratos ubicados en la ruta a la cual está a cargo para ubicar el cargo por consumo de un periodo objetivo para después plasmarlo dentro del recibo de pago junto al adeudo anterior, tal y como se muestra en la (Figura 3.2).

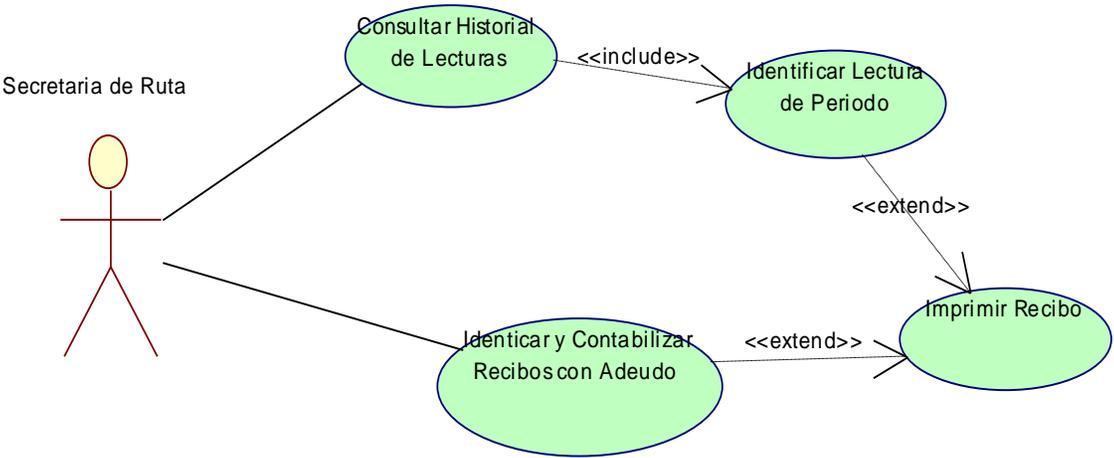


Figura 3.2 Diagrama Caso de Uso - Elaborar Recibo de Pago

En el caso de uso cobro por documentación mostrado en la (Figura 3.3) se puede observar que el usuario del servicio solicita que se elabore alguna documentación o constancia, para que esto se realice el usuario debe de hacer el pago del adeudo que tenga su contrato y la cuota de la constancia, la secretaria de caja se encarga de calcular estos montos de pago.

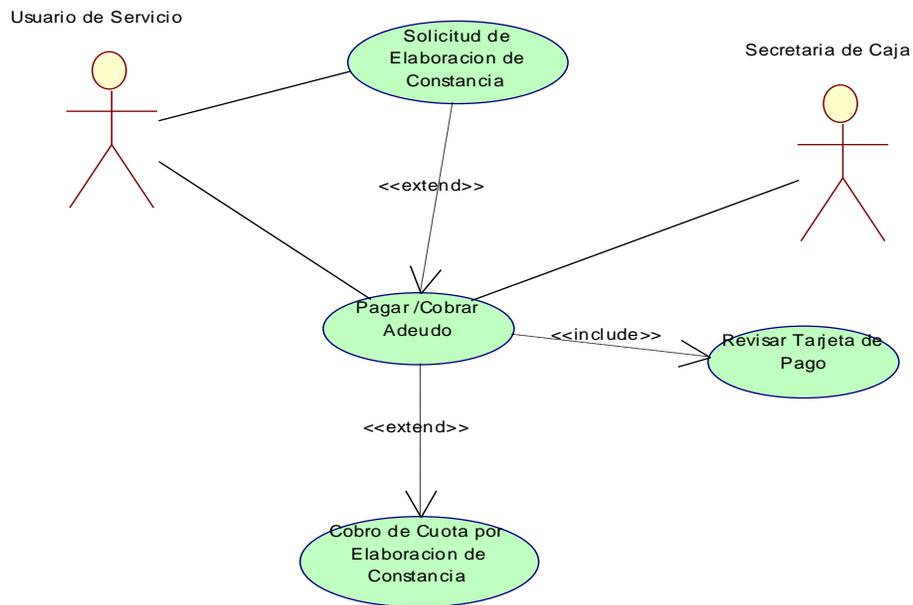


Figura 3.3 Diagrama Caso de Uso – Cobro por Documentación

3.1.2 Escenarios de casos de uso

A continuación se describen la especificación de los escenarios de los casos de uso.

Caso de Uso	Alta de Usuario
Actores	Usuario (Inicia), Secretaria de Ruta, Director (Autoriza), Cajera (Cobra Conexión)
Propósito	Ingresar los datos de un nuevo usuario del servicio de agua potable y alcantarillado al sistema.
Resumen	El nuevo usuario se presenta a las oficinas de JAPAC solicitando el servicio de agua potable, la secretaria de la ruta que le corresponderá elabora un contrato, el cual es autorizado por el Director General, hecho lo anterior se procede a ingresar sus datos al sistema, se realiza el proceso de pasar lectura por primera vez, y se solicita al usuario pagar la cuota de conexión para que el director de la orden de conexión.

Caso de Uso	Pasar Lectura
Actores	Secretaria de Ruta, Director General
Propósito	Actualizar o Elaborar Tarjeta de Lectura de Usuario.
Resumen	Dado un cambio o un nuevo usuario, la secretaria de ruta actualiza o elabora la tarjeta de usuario que corresponde a un único usuario con la previa autorización del director. Esta tarjeta es la referencia para el cobro del uso del servicio del agua potable.

Caso de Uso	Pasar Lectura
Actores	Secretaria de Ruta, Director General
Propósito	Actualizar o Elaborar Tarjeta de Lectura de Usuario.
Resumen	Dado un cambio o un nuevo usuario, la secretaria de ruta actualiza o elabora la tarjeta de usuario que corresponde a un único usuario con la previa autorización del director. Esta tarjeta es la referencia para el cobro del uso del servicio del agua potable.

Caso de Uso	Cobro de Recibo
Actores	Cajera, Usuario
Propósito	Capturar los datos del pago por uso de agua potable.
Resumen	Un usuario se presenta a las oficinas de JAPAC con el objeto de pagar un periodo de uso del servicio, la cajera busca sus datos en el sistema y procede a recibir el efectivo de la operación, terminado el proceso, se le entrega al usuario un recibo de cobro por el pago realizado.

Caso de Uso	Cobro por Constancia
Actores	Cajera, Usuario, Secretaria de Ruta
Propósito	Propósito: Capturar los datos del pago por documentación proporcionada por JAPAC.
Resumen	Un usuario se presenta a las oficinas de JAPAC para realizar el pago por la elaboración y autorización de una Constancia, entrega el efectivo a la cajera, al finalizar la cajera entrega un recibo por el cobro del pago, y se ordena la elaboración de la constancia a la secretaria de ruta.

Caso de Uso	Elaborar Reporte de Ingresos Diarios
Actores	Auxiliar de Caja, Contador
Propósito	Corroborar que el Dinero presente sea el que corresponde a las operaciones Diarias.
Resumen	Se realiza la contabilidad diaria de los ingresos, supervisada por el contador de JAPAC y realizada por la Auxiliar de Caja. Nota: El listado de las operaciones ya no es manual, en lugar de eso se le solicita al sistema un informe de las operaciones diarias.

Caso de Uso	Elaborar Reporte de Fuga
Actores	Secretaria de Reporte de Fugas, Habitante Reportante
Propósito	Capturar el reporte de una fuga Agua Limpia o Drenaje hecha.
Resumen	Un ciudadano llama por teléfono o va a las oficinas de JAPAC para reportar una fuga de agua limpia o drenaje, la secretaria

	levanta el reporte.
--	---------------------

Caso de Uso	Elaborar Constancia de Atención
Actores	Secretaria de Reporte de Fugas, Delegado de Comunidad
Propósito	Preparar los datos e Imprimir una constancia de atención.
Resumen	Después de la respectiva atención a un reporte fuga , se procede a elaborar un documento que constate dicha atención, hecho esto reporte en el sistema se considera “atendido”.

3.1.3 Diagramas de actividades

Descritos los escenarios de caso de uso, se procede a plasmar el flujo de las actividades que se realizan en cada escenario así como las decisiones que se toman para completar los procesos, para esto se utilizaron diagramas de actividades.

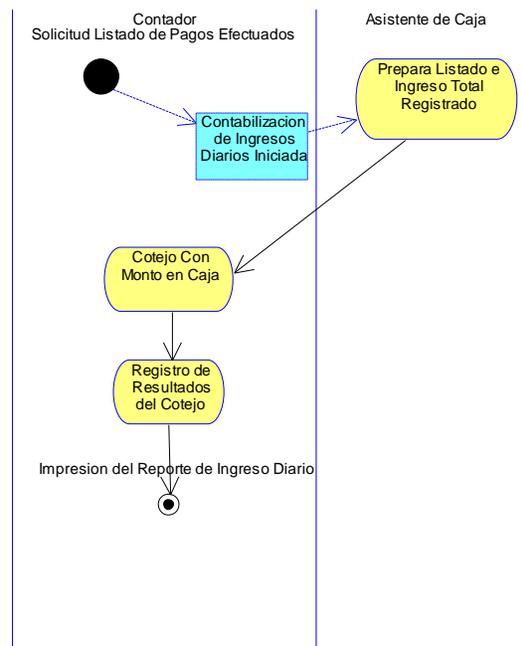


Figura 3.4 Diagrama de Actividad – Reporte de Ingreso Diario

Para dar validez a las operaciones de cobro en JAPAC, cada día que labora la oficina se realiza un reporte que detalla dichas operaciones que generan un flujo de entrada de efectivo, la (Figura 3.4) ilustra el flujo de las actividades que se efectúan para generar este reporte. El reporte de ingresos diario es solicitado al final del día por el contador a la asistente de caja, la cual tiene registro de cada cobro efectuado, el reporte debe ser validado por el contador tomando como criterio principal la igualdad entre el monto en caja y el total reflejado en el reporte.

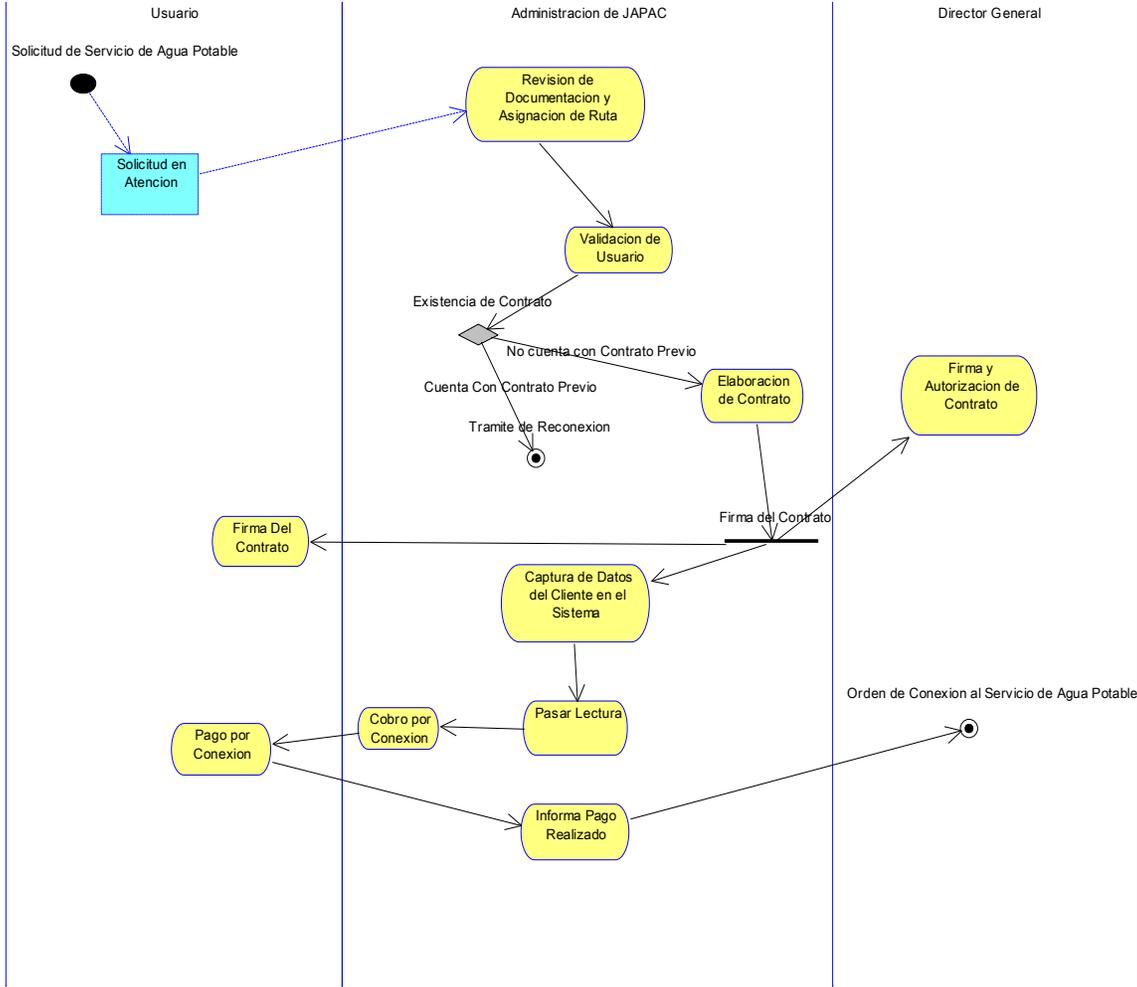


Figura 3.5 Diagrama de Actividad – Alta de Usuario

Para tener el beneficio del servicio de agua potable en el municipio de Coyuca de Benitez los habitantes deben de registrar un contrato de servicio , la

(Figura 3.5) detalla las actividades que realizan para dar de alta a los titulares de los contratos, dichos titulares son considerados como usuarios del servicio, ya que un usuario puede tener más de un contrato asociado se valida previamente que este no tenga un contrato previo sobre un domicilio igual al que solicita, ya que de tenerlo se haría una reconexión, si se supera la validación se elabora, autoriza y se firma el contrato y se proceden a realizar las operaciones de pase de lectura y cobro por conexión, al terminar estas operaciones se gira la orden de conexión.

El resto de los diagramas de Actividades que componen al modelo del negocio se encuentran en el Anexo 1.

3.2 Modelado de procesos

Basado en Arquetipos de Flujo de datos podemos considerar que el diseño del sistema está definido por el diagrama de contexto de la (Figura 3.6):

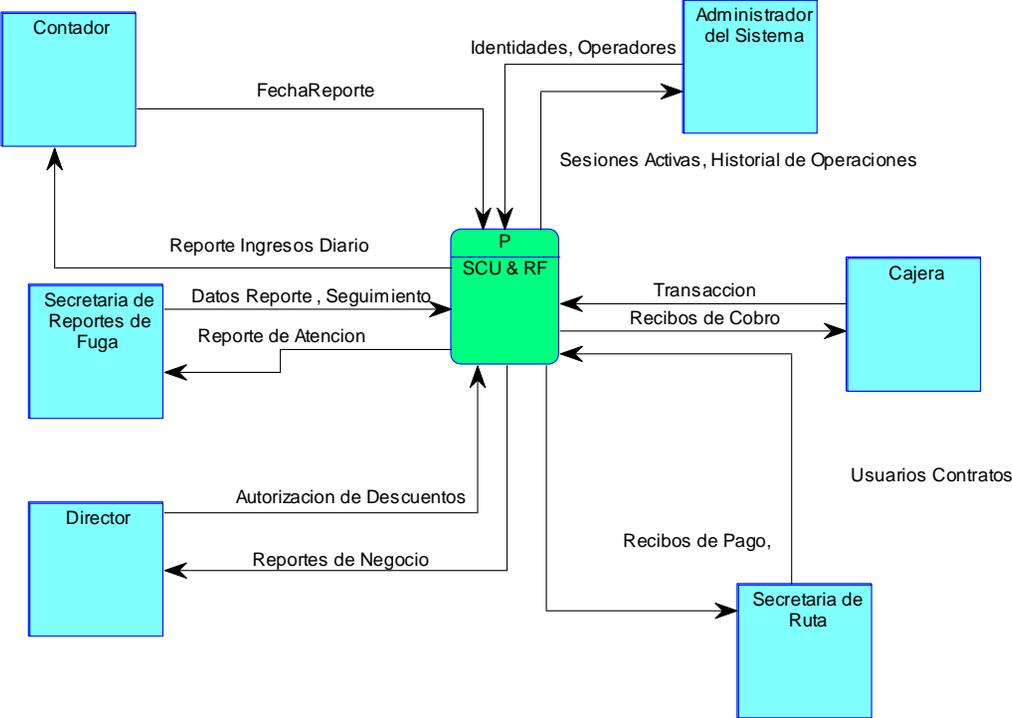


Figura 3.6 Diagrama de Contexto del Sistema

En este diagrama (Figura 3.6) se pueden notar las entidades que tienen interacción con el sistema así como los flujos de datos que intercambian con él. En el diagrama de la (Figura 3.7) se muestra el diagrama 0 del sistema donde el proceso único que lo representaba en la (Figura 3.6) es sustituido por todos los bloques de proceso que lo componen desplegando un nivel mayor de detalle.

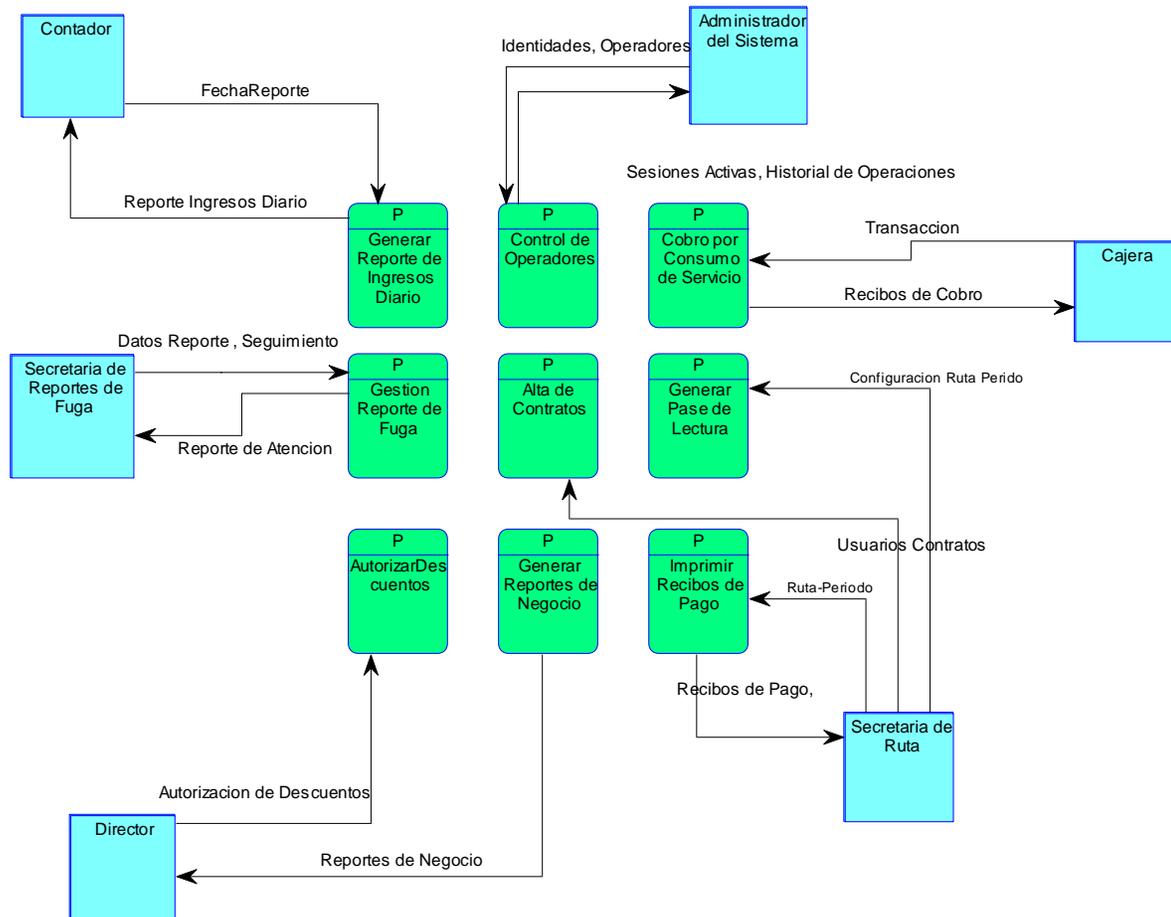


Figura 3.7 Diagrama 0 del Sistema

A partir del diagrama de la (Figura 3.7) se detalla el desglose de cada proceso para así tener el diseño del sistema desde una perspectiva de flujo de

datos. Parte del detalle mencionado es el diagrama del proceso de Cobro por Consumo de Servicio, que se muestra en la (Figura 3.8).

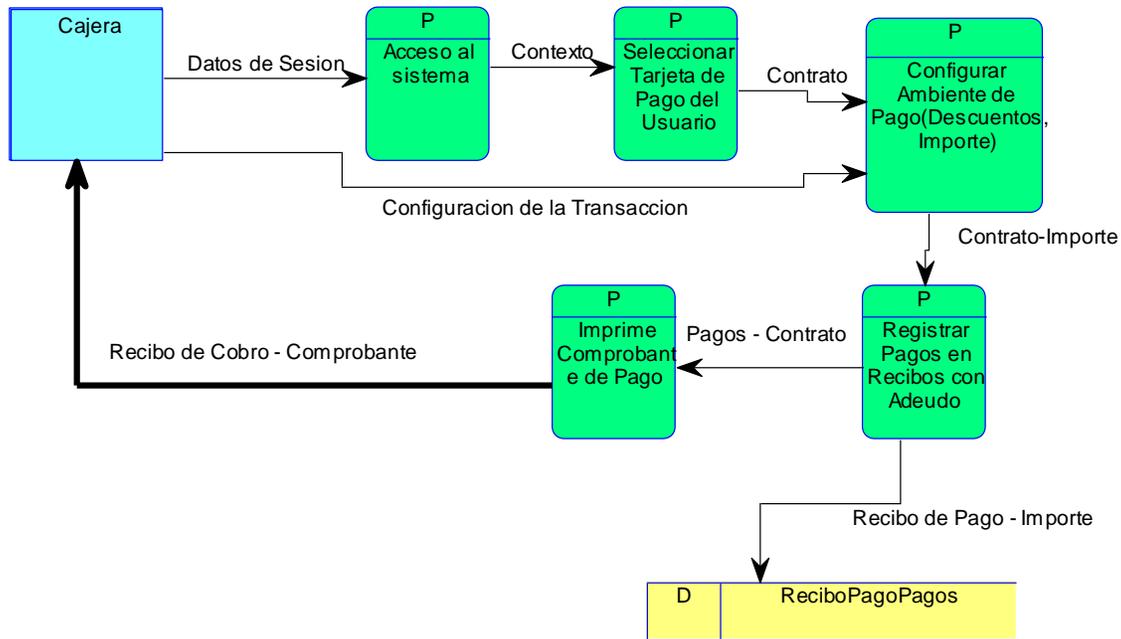


Figura 3.8 Diagrama de Flujo del proceso Cobro

El proceso de cobro implica que un usuario tipo cajera (secretaria de caja) se autentifique y acceda al sistema ubicando en las variables del contexto su usuario y perfil, ya en el sistema se debe de navegar a la selección de las tarjetas de pago de los usuarios de servicio, para después escoger el usuario al cual se le hará el cobro y dependiendo de la cantidad que usuario pretende ingresar configurar el pago a realizar, Hecho esto se debe de distribuir el pago en los recibos con adeudo e imprimir el comprobante del pago realizado.

El detalle de los procesos restantes se encuentra en los diagramas de flujo de datos del Anexo 3.

3.3 Modelo de datos

Partiendo del análisis de los requerimientos de información, flujo de datos y la operación del sistema actual de control usuarios basado en tarjetas, el diagrama entidad relación (Figura 3.9) obtenido es el siguiente:

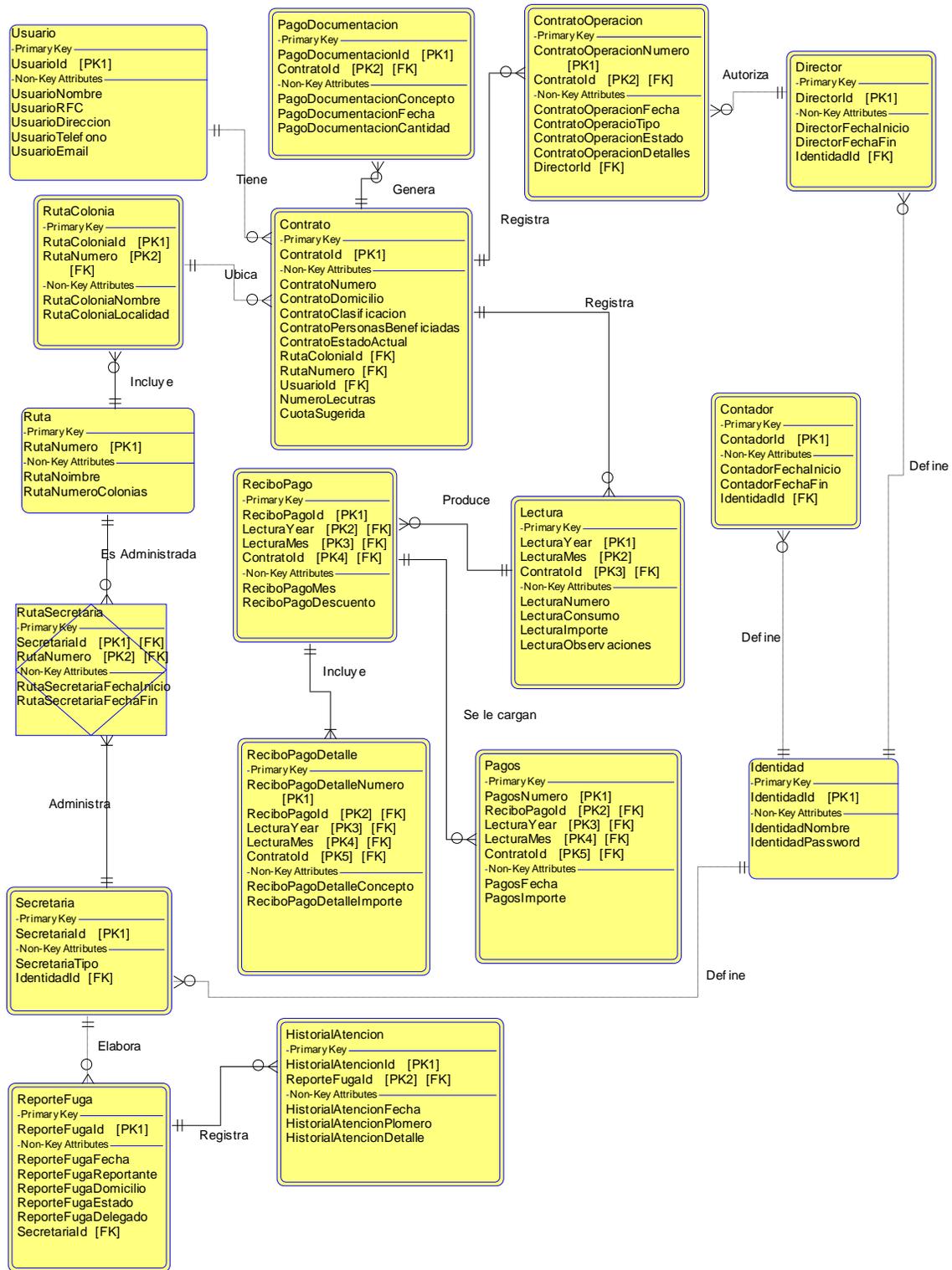


Figura 3.9 Diagrama Entidad Relación

Con anterioridad existía un número progresivo que se asignaba a cada tarjeta de cobro, dicho número en un sistema que sustituye las tarjetas por medios computacionales no es necesario e inclusive resulta un obstáculo para el buen modelado de la solución. Es por ello que se excluye de las entidades en las que inicialmente estaba destinado. En lugar de cierta cantidad de tarjetas existe una sola entidad que registra el historial de pagos sobre cada uno de los recibos de pago hechos por un usuario con cierto contrato.

En cuanto al módulo de reporte de fugas se podría considerar que se encuentra parcialmente aislado de las entidades que rigen el control de usuarios, dado a que no es necesario ser un usuario de JAPAC para reportar una fuga. La entidad con la que está relacionada es la de secretaria, con el objetivo de registrar que la identidad de la secretaria que levanto el reporte.

3.3.1 Normalización de modelo de datos

Buscando tener un modelo de datos consistente y apto para la operación del sistema propuesto en este trabajo, se implementó el proceso de normalización de base de datos, el cual se explica por cada forma normal implementada.

Primera forma normal (1NF)

Para lograr esta forma normal en primera instancia se identificaron los campos que por necesidades del sistema deberían estar atomizados, ejemplo de esto es el campo de "LecturaPeriodo", este fue separado en dos campos "LecturaMes" y "LecturaYear". Aunado a la atomización de los campos se identificaron los campos que podrían ser repetitivos y para estos se generan nuevas entidades, el caso de los pagos hechos a un recibo es ejemplo de esto (Figura 3.10).

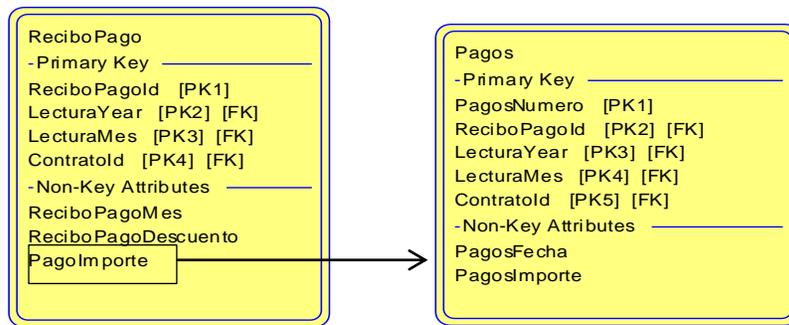


Figura 3.10 Aplicación de 1NF a entidades

Segunda forma normal (2NF)

La segunda forma normal (2NF) demanda la eliminación de las dependencias parciales en las entidades, es decir, todos los atributos que no forman parte de la llave principal deben de depender totalmente de los atributos que la forman. La entidad contrato albergaba los datos del usuario titular, estos datos no dependen de la llave principal, por esto se generó una nueva tabla de usuarios(Figura 3.11).

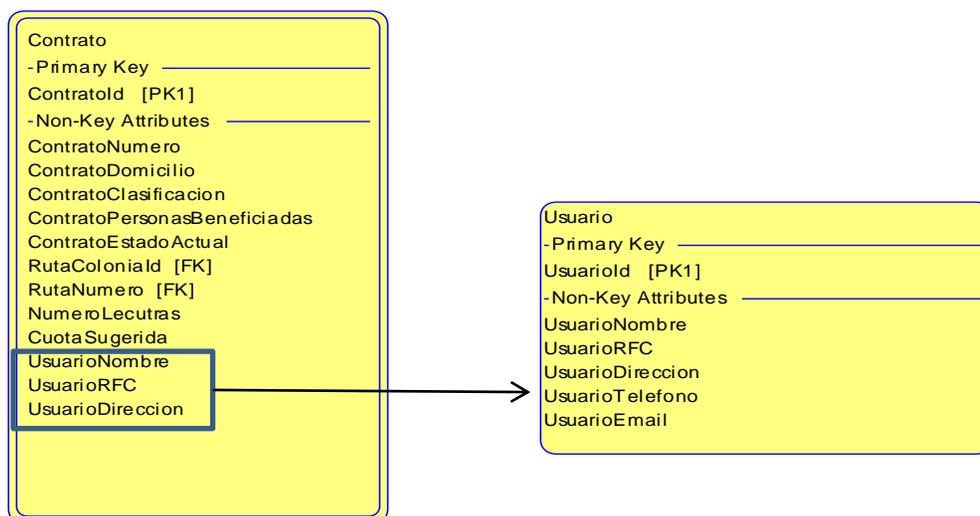


Figura 3.11 Aplicación de la 2NF a entidades

Tercera forma normal (3NF)

La tercera forma normal elimina las dependencias transitivas, es decir, los atributos que no son llave pero son determinantes como acceso directo. Aplicando esta forma normal la entidad historial lecturas es eliminada (Figura 3.12) ya que la llave candidata HistorialLecturasId describe a los atributos de la entidad pero no es necesaria ya que un contrato tiene únicamente un historial de lecturas y conociendo el contrato podemos conocer los dos atributos de la entidad historial lecturas.

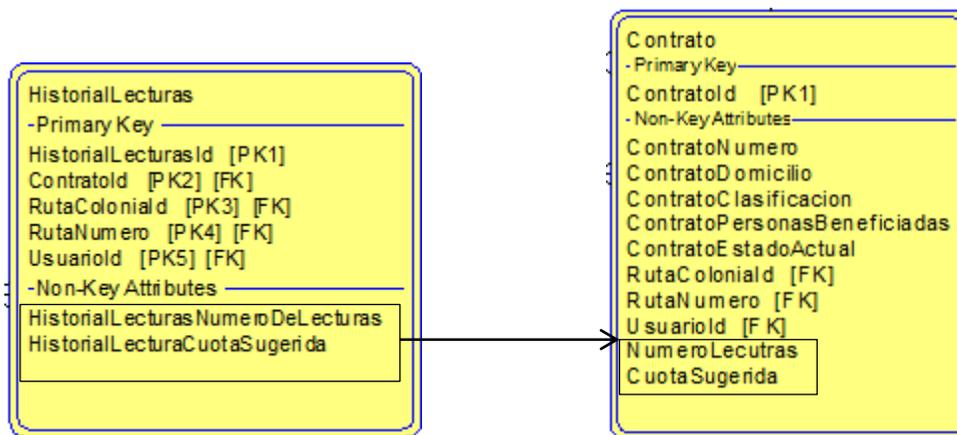


Figura 3.12 Aplicación de la 3NF a entidades

CAPÍTULO 4

CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

CAPÍTULO 4. CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

La metodología RAD utilizada en el presente trabajo define que de haber inconformidades con el prototipo creado a partir del modelo inicial del sistema se deben de generar iteraciones en la fase de Taller de Diseño del RAD, para este proyecto se realizaron dos iteraciones. Los cambios que marcaron las iteraciones realizadas fueron los siguientes.

Tabla 4.1 Iteraciones del Taller de Diseño RAD

Iteración	Cambios Solicitados
Instancia Inicial	<p>Se requiere que el reporte de ingresos diario incluya los conceptos de pago por documentación.</p> <p>Todos los movimientos de actualización e inserción deben de ser registrados por seguridad.</p> <p>Crear un rol de administrador para alta y manipulación de operadores del sistema.</p> <p>Menú propio del tipo de usuario que ingresa.</p>
Segunda Iteración	<p>El cliente requiere reportes de configuración de usuario final (tipo Bussiness Intelligence) relativos a los contratos con adeudo.</p> <p>Se requiere la impresión de un reporte de atención de fuga reportada.</p>

Para el desarrollo del prototipo del sistema se utilizó la herramienta basada en conocimiento Genexus, en su versión X Evolution One Trial. Como inicio de la construcción del prototipo se creó la base de conocimiento o KB (Knowledge Base)

La KB es el universo de trabajo en el que estarán ubicados los objetos Genexus que representan el modelo del prototipo del Sistema(Figura 4.1). El nombre de la KB con el que se realizó la construcción es JAPACKB.

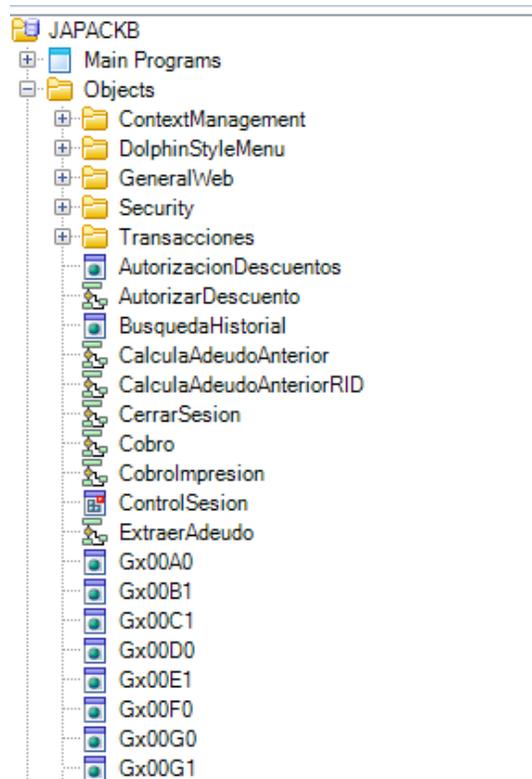


Figura 4.1 Estructura de la base de conocimiento JAPACKB

4.1 Transacciones

El primer tipo de objeto Genexus que se implementó son las *transacciones* (Figura 4.2), ya que en ellas se encapsula la lógica de negocios de las entidades definidas en el diagrama entidad relación definido con anterioridad.

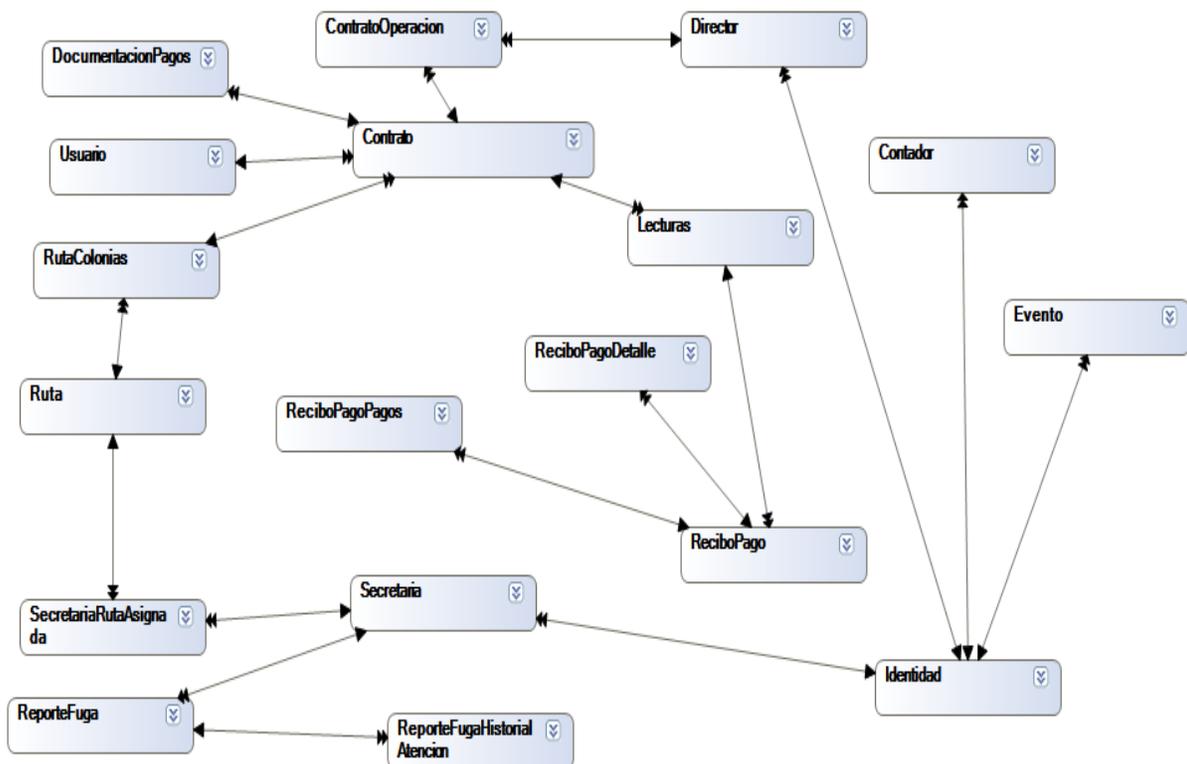


Figura 4.2 Diagrama resumen de Tablas de Transacciones

Una visión a detalle de las tablas generadas por las transacciones implementadas en la construcción del sistema de control de usuarios y reportes de fuga de JAPAC es la mostrada en la (Figura 4.3).

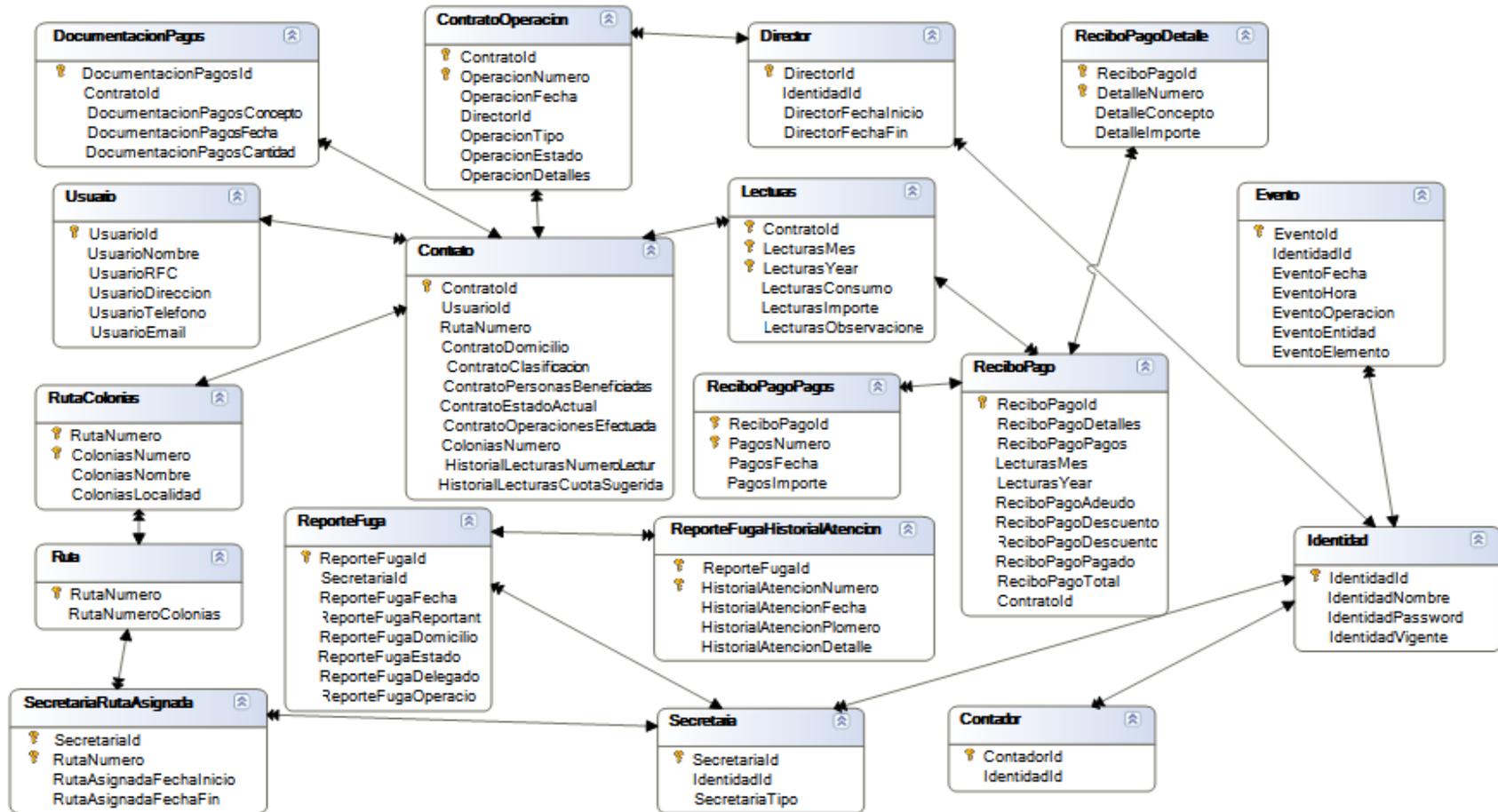


Figura 4.3 Diagrama detalle de tablas de transacciones

La tabla 4.2 muestra las *transacciones* generadas y el detalle de la función que reguardan.

Tabla 4.2 Transacciones pertenecientes a la Knowledge Base “JAPACKB”

Transacción	Descripción
Contador	Contendrá los registros de los contadores ejerzan la función de los cortes de caja cotidianos y consulta de los movimientos financieros realizados en el sistema.
Contrato	Registrará la información de cada uno de los contratos que administra la JAPAC
Director	El registro de la información de los directores en función es necesario ya que son ellos los que autorizan ciertos movimientos en los pagos, de igual forma están incluidos en el alta de cada uno de los contratos
DocumentacionPagos	Los usuarios del servicio de agua potable tienen la posibilidad de solicitar documentación expedida por la JAPAC, la elaboración de dicha documentación tiene una cuota , el pago de esta cuota debe ser registrado dentro de las transacciones cotidianas
Evento	Esta transacción está diseñada con fines de seguridad, para contener el registro de los movimientos de cada una de las identidades del sistema

HistorialLecturas	Actualmente la administración de JAPAC ha optado por establecer una cuota fija a los usuarios del servicio, sin embargo la cuota llega a variar de acuerdo con las disposiciones del Gobierno, es por esto que es necesario registrar la cuota cobrada por periodo de consumo(mensual).Existe también la posibilidad de que se modifique este esquema, ante tal eventualidad la presencia de esta transacción es elemental.
Identidad	Esta transacción es una abstracción del grupo de datos necesarios para cada uno de los usuarios del sistema(Secretarias,Director y Contador)
ReciboPago	Constituirán el flujo de datos de las cuotas a pagar por cada uno de los usuarios del servicio de agua potable y alcantarillado
ReporteFuga	Contendrá la información de cada uno de los reportes de fuga levantados
Ruta	Las rutas de distribución del servicio de agua potable estarán registradas por esta transacción
Secretaria	Dentro del ámbito de operación de la JAPAC existen 3 tipos de secretarias: Secretaria de reporte de fuga, secretaria de ruta, y cajera. La información de cada tipo será registrada por esta transacción.
Sesión	La Sesión de trabajo en el sistema será registrada por esta transacción, su finalidad es la seguridad del sistema, ya que permitirá conocer que identidades hacen uso de

	este.
Usuario	La información relevante de cada usuario del registrado en los contratos del servicio de agua potable será almacenada en esta transacción

4.1.1 Transacción ReciboPago

Una de las *transacciones* que representa parte importante de la funciones del sistema en cuestión es la transacción “ReciboPago”, ya que en ella encontramos atributos que constituyen la cobranza del servicio de agua potable

Estructura de la Transacción

Los atributos de la *transacción* ReciboPago se encuentran definidos en la sección *structure* la cual se encuentra ilustrada en la (Figura 4.4).

Name	Type	Description	Formula	Nul...
ReciboPago	ReciboPago	Recibo Pago		
ReciboPagoId	IDB	Recibo Pago Id		No
ContratoId	Character(40)	Contrato Contrato		No
UsuarioNombre	Nombre	Usuario Nombre		
LecturasMes	Mes	Lecturas Mes		No
LecturasYear	Numeric(4.0)	Año		No
ReciboPagoDetalles	Numeric(4.0)	Recibo Pago Detalles		No
ReciboPagoPagos	Numeric(4.0)	Recibo Pago Pagos		No
ReciboPagoDescuento	Numeric(3.0)	Recibo Pago Descuento		No
ReciboPagoDescuentoAutorizado	Boolean	Recibo Pago Descuento Autorizado		No
ReciboPagoAdeudo	Numeric(8.2)	Recibo Pago Adeudo	(Recibo...	
ReciboPagoPagado	Numeric(8.2)	Recibo Pago Pagado	sum(Pa...	
ReciboPagoTotal	Numeric(4.0)	Recibo Pago Total	sum(De...	
Detalle	Detalle	Detalle		
DetalleNumero	Numeric(8.0)	Detalle Numero		No
DetalleConcepto	VarChar(40)	Detalle Concepto		No
DetalleImporte	Numeric(8.2)	Detalle Importe		No
Pagos	Pagos	Pagos		
PagosNumero	Numeric(8.0)	Pagos Numero		No
PagosFecha	Date	Pagos Fecha		No
PagosImporte	Numeric(8.2)	Pagos Importe		No

Figura 4.4 Atributos de la Transacción “ReciboPago”

Como se puede observar la Estructura de la *transacción* contiene dos subniveles, el subnivel “Detalle” que almacena los conceptos de pago que abarca

el recibo de pago y el subnivel "Pagos" que contiene los pagos realizados al total del recibo.

Los registros guardados en estos dos subniveles son sumados de manera condicional en los atributos "ReciboPagoTotal", "ReciboPagoPagado", "ReciboPagoAdeudo", para obtener el estado en el que se encuentra el recibo de pago (con adeudo, pagado). Las fórmulas que realizan estas operaciones son las siguientes:

Para el atributo "ReciboPagoTotal":

```
sum(DetalleImporte) * (1 - (ReciboPagoDescuento/100)) IF
ReciboPagoDescuentoAutorizado=true; sum(DetalleImporte)
OTHERWISE;
```

Esta fórmula establece el total a pagar en el recibo de pago, básicamente define que el importe final del recibo de pago será el total del detalle del recibo menos el porcentaje de descuento asignado, en el caso de que el descuento se encuentre autorizado, de lo contrario el total a pagar será la suma de los conceptos contenidos en el detalle.

Para el Atributo "ReciboPagoPagado":

```
sum(PagosImporte);
```

Y finalmente para el Atributo "ReciboPagoAdeudo"

```
(ReciboPagoTotal - ReciboPagoPagado);
```

Reglas de la Transacción ReciboPago

Las condiciones o reglas de negocio de cada transacción se encuentran en el componente Rules de estas, para el caso de la *transacción* ReciboPago, las reglas que se implementaron son las siguientes:

```
serial(DetalleNumero, ReciboPagoDetalles, 1);
```

```
serial(PagosNumero, ReciboPagoPagos, 1);
```

Estas reglas nos permiten establecer un número consecutivo identificador de cada registro de ambos subniveles de la *transacción*. El formato de las reglas que se definen en Genexus es declarativo con una gran similitud a la programación en inteligencia artificial.

Patrón “trabajar con” de la transacción ReciboPago

Otro elemento instanciado en las *transacciones* de la KB es el patrón “trabajar con” (Figura 4.5), este patrón fue aplicado para generar interfaces que faciliten las operaciones básicas de Consulta, Inserción y Eliminación sobre los registros de las diferentes *transacciones* construidas, cabe destacar que a todas las transacciones excepto la *transacción* “lecturas” se les aplico este patrón.

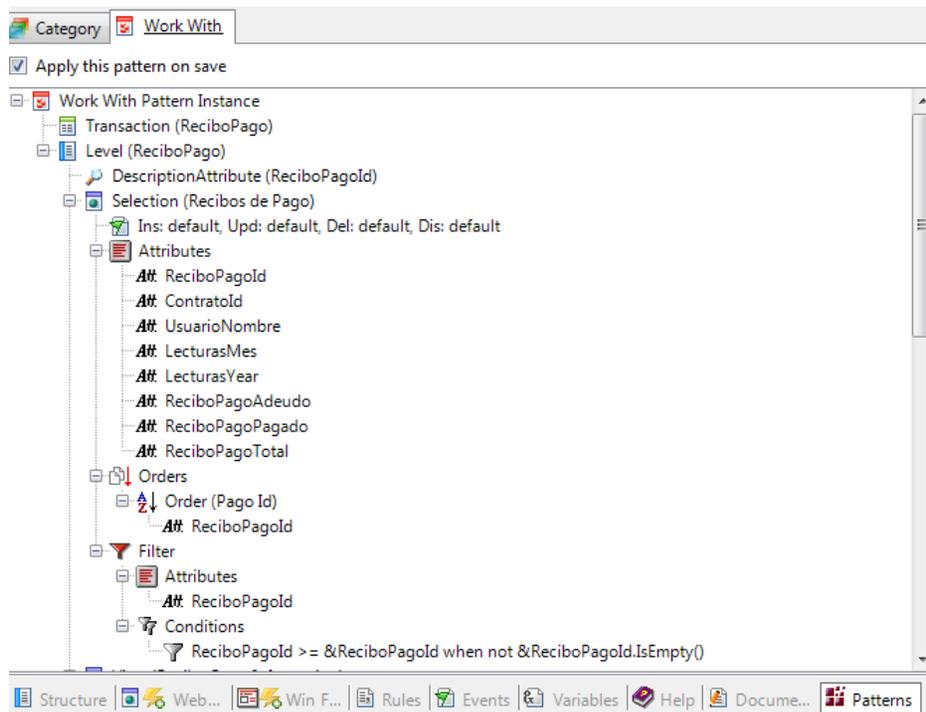


Figura 4.5 Patrón trabajar con

Los objetos Genexus que genera la aplicación de este patrón son :

- *WebPanels* : ViewReciboPago y WWReciboPago, el primero de ellos despliega el detalle de cada de los registros almacenados en la Tabla

ReciboPago , el segundo lista los registros de esta tabla en una grilla , ofreciéndole al usuario una forma de filtrar estos registros.

- *WebComponents*: ReciboPagoGeneral, ReciboPagoDetalleWC, y ReciboPagoPagosWC, todos ellos representan el detalle de los recibos de pago.

4.1.2 Normalización en Transacción HistorialLecturas

Para ilustrar la normalización de las bases de datos de las aplicaciones construidas con la herramienta Genexus se toma como ejemplo el caso de las *transacciones* “Contrato”, “HistorialLecturas”. Comúnmente las transacciones generan una tabla de la base de datos del modelo, sin embargo en el caso de la transacción “HistorialLecturas” no se genera una tabla ya que como se puede notar en la (Figura 4.6) esta *transacción* comparte la misma llave primaria que la *transacción* “Contrato” por lo tanto si se conoce el contrato conocemos el historial de lecturas, esto Genexus lo identifica como una violación a las reglas de normalización de base de datos omitiendo la generación de la tabla e incluyendo los campos propios de la *transacción* “HistorialLecturas” en la tabla de la *transacción* “Contrato”(Figura 4.7).

Name	Type	Description
HistorialLecturas	HistorialLecturas	Historial Lecturas
ContratoId	Character(40)	Contrato Contrato
UsuarioNombre	Nombre	Usuario Nombre
HistorialLecturasNumeroLecturas	Numeric(8.0)	Historial Lecturas Numero Lecturas
HistorialLecturasCuotaSugerida	Numeric(8.2)	Historial Lecturas Cuota Sugerida

Name	Type	Description
Contrato	Contrato	Contrato
ContratoId	Character(40)	Contrato Contrato
UsuarioId	ID	Usuario Id
UsuarioNombre	Nombre	Usuario Nombre
RutaNumero	Numeric(4.0)	Ruta Numero
ColoniasNumero	Numeric(4.0)	Colonias Numero
ColoniasNombre	Nombre	Colonias Nombre
ContratoDomicilio	VarChar(60)	Contrato Domicilio

Figura 4.6 Transacciones “Contrato” e “HistorialLecturas”

Contrato	
Contratold	
Usuariold	
RutaNumero	
ContratoDomicilio	
ContratoClasificacion	
ContratoPersonasBeneficiada	
ContratoEstadoActual	
ContratoOperacionesEfectua	
ColoniasNumero	
HistorialLecturasNumeroLect	
HistorialLecturasCuotaSugeri	

Figura 4.7 Tabla “Contrato”

4.2 WebPanels

Haciendo una analogía, los *WebPanels* en Genexus son objetos que generan interfaces que son para el ambiente WEB lo que los formularios son para el ambiente de un sistema operativo de escritorio, en otras palabras mediante los *WebPanels* creamos páginas web dinámicas que le facilitan al usuario la operación del sistema.

Si bien las *transacciones* generan *WebPanels* para ejecutar las operaciones básicas sobre los registros de sus tablas (Sección *WebForm*), generalmente es necesario construir *WebPanels* que realizan operaciones distintas y más completas que los generados por las transacciones, los *WebPanels* construidos con esta finalidad para el desarrollo del sistema en cuestión son:

Tabla 4.3 WebPanels Implementados en la KB del Sistema

WebPanel	Descripción
Login	Destinado para el control de la autenticación de los usuarios del sistema y el inicio de sesión de los mismos
BusquedaHistorial	Proporciona una manera sencilla de navegación entre los diferentes historial de adeudo de los Usuarios del

	Servicio de Agua Potable.
ImprimirRecibos	Da acceso a la impresión de los recibos de pago de manera masiva, automatizando esta tarea
AutorizacionDescuentos	Esta interface le presenta al usuario tipo director las autorizaciones a descuentos que vayan surgiendo durante el día de trabajo
PasarLectura	Permite a las secretarias de ruta asignar cuotas de consumo de manera masiva, automatizando esta tarea.
TarjetaPago	Facilita el cobro de las cuotas del servicio de agua potable, tiene un formato tipo Caja de Punto de Venta.
ReporteIngresosDiarios	Presenta la contabilización de los ingresos monetarios por concepto del cobro de cuotas de consumo y pago de documentación.
MasterPage	Se modificó el diseño original(default por Genexus) de este <i>WebPanel</i> para adaptarlo a las necesidades del sistema
MPLogin	Es el <i>WebPanel MasterPage</i> para la pantalla de acceso al sistema.
ControlSesion	Un <i>WebPanel</i> tipo <i>WebComponent</i> que funge como un control de sesión habilitado en la <i>MasterPage</i> del sistema.

4.2.1 WebPanel BusquedaHistorial

El Flujo del Proceso de cobro de servicio de agua potable involucra en primera instancia al objeto *WebPanel* "BusquedaHistorial", en este *WebPanel* se puede observar la implementación de un patrón de diseño Work With(Trabajar con) con un filtro condicional que servirá para navegar entre los historiales de pago.

Formulario web del WebPanel BusquedaHistorial

El diseño de la interface de los *WebPanels* se encuentra definido en la sección *WebForm*, en el caso del *WebPanel* BusquedaHistorial su formulario web está ilustrado en la (Figura 4.8), en él se puede notar una apariencia de patrón de diseño “Work With” con filtros por nombre de usuario de servicio y por número de contrato en la parte superior de la pantalla y un grid sensible a estos filtros.

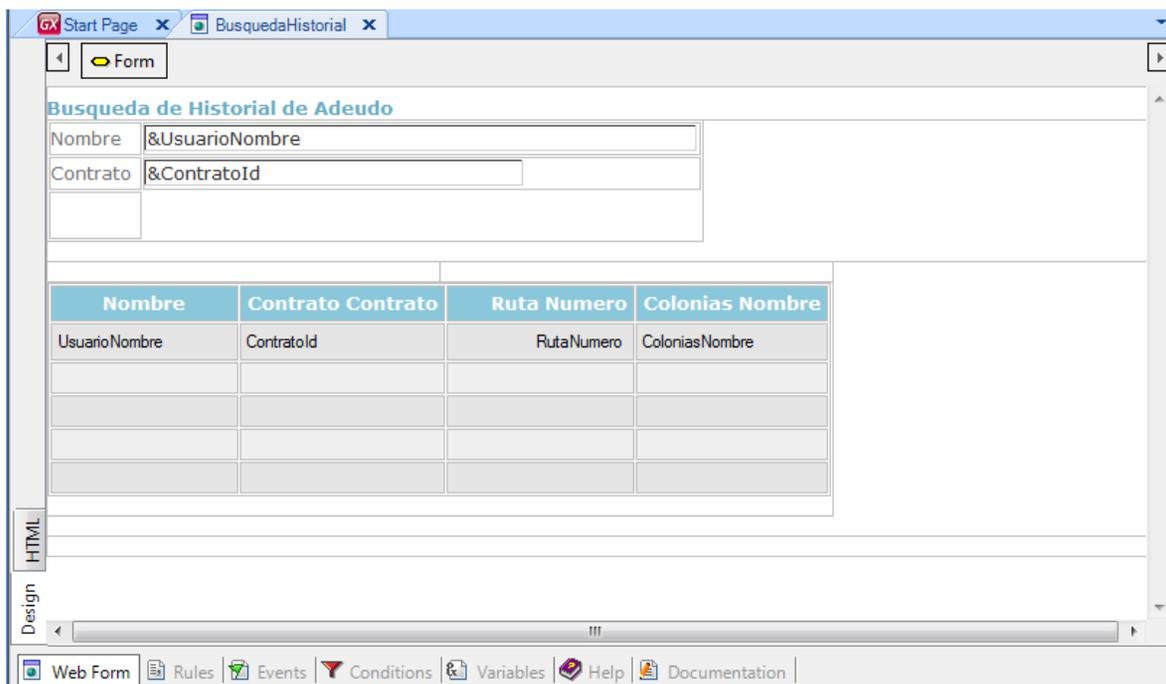


Figura 4.8 WebForm del WebPanel “BusquedaHistorial”

Condiciones del WebPanel BusquedaHistorial

La característica de filtro requerida en el diseño del formulario web se logra definiendo la sección condiciones del *WebPanel*, con el siguiente código:

```
UsuarioNombre like &UsuarioNombre when not
&UsuarioNombre.IsEmpty();

ContratoId like &ContratoId when not
&ContratoId.IsEmpty();
```

Son dos reglas de condición que nos dicen que se muestren registros con un nombre de usuario de servicio de agua potable (UsuarioNombre) o un numero de contrato (Contratold) que sean similares a los colocados en los filtros (representados por las variables &UsuarioNombre y &Contratold) siempre y cuando estos filtros no estén en blanco (vacíos).

Eventos del WebPanel BusquedaHistorial

Como se puede observar en la figura 21 el grid del *WebForm* no muestra información a detalle de las deudas de los usuarios, para resolver este problema se implementó el siguiente código ubicado en la sección *events* del *WebPanel*:

```
Event Grid.Load  
ContratoId.Link = TarjetaPago.Link(ContratoId)  
EndEvent
```

Este código indica que cada vez que se cargue información en el grid del *WebPanel* (evento Grid.Load) habrá un enlace relacionado al campo Contratold con destino al *WebForm* TarjetaPago.

4.2.2 WebPanel TarjetaPago

Continuando con el flujo del proceso de cobro de servicio de agua potable, el *WebPanel* “TarjetaPago” se ubica en el punto del flujo de efectivo, por lo cual tiene características de una interface punto de venta.

Formulario web del WebPanel TarjetaPago

La apariencia del *WebForm* (Figura 4.9) tiene un patrón de diseño de caja de punto de venta y está compuesta por los totales del adeudo y el monto que el usuario pagara en la parte superior de la pantalla, en la parte media del *WebForm* se ubica un control *Error Viewer* utilizado para mostrarle mensajes a los usuarios del sistema y el botón cobrar para ejecutar la operación, en la parte inferior de la

pantalla se ubica un grid con el detalle de los recibos de pago con adeudo del usuario del servicio de agua potable en cuestión.

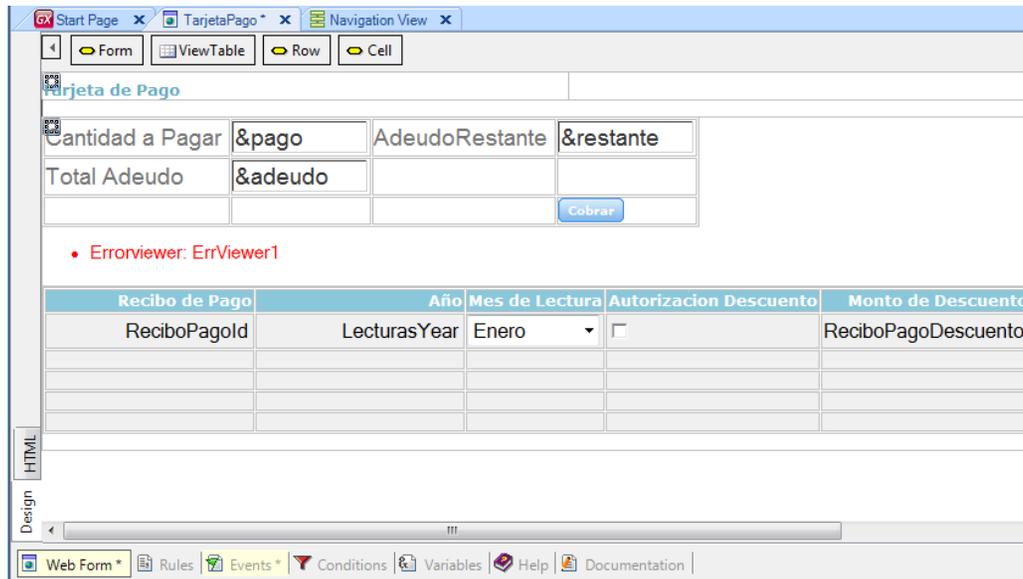


Figura 4.9 WebForm del WebPanel “TarjetaPago”

Condiciones del WebPanel TarjetaPago

Resulta evidente que el grid necesita conocer que recibos de pago cuentan con un adeudo, esta operación de filtro es realizada por las siguientes reglas ubicadas en la sección conditions del *WebPanel*:

```
ContratoId=&Contratoid When not &Contratoid.IsEmpty();
```

```
ReciboPagoAdeudo>0;
```

La primera regla indica que solo debe de mostrar los recibos de un contrato en específico, y la segunda regla define que solo se deben de mostrar los recibos de pago con un adeudo mayor a cero, una vez más queda en evidencia el alto nivel del lenguaje que se utiliza para programar ciertas funciones en Genexus.

Reglas del WebPanel TarjetaPago

El contrato que condiciona a los recibos de pago que se muestran es recibido como parámetro de entrada por el *WebForm*, esto se especifica en la sección *rules* del *WebPanel* de la siguiente forma:

```
parm(in:&ContratoId);
```

Eventos del WebPanel TarjetaPago

El código que realiza las operaciones de cálculo y ejecución del movimiento de pago está definido en la sección *events*, dicho código es el siguiente:

```
Event &pago.IsValid
&adeudo = 0
for each line in Grid
    &adeudo += ReciboPagoAdeudo
endfor
&restante = &adeudo - &pago
EndEvent
Event Enter
if &pago>0 and &adeudo>0
    Cobro.Call(&Contratoid,&pago)
    RegistrarOperacion.Call("Recibo de Pago-
    Cobro",&ContratoId.ToString(),TrnMode.Update)
else
    Msg("Introducir Monto a Pagar")
endif
EndEvent
Event Load
    ReciboPagoId.Link=ViewReciboPago.Link(ReciboPagoId,
    "")
```

EndEvent

El evento “&pago.IsValid” se activa cuando el valor del *TextBox* Instanciado por la variable pago es modificado, dentro de este evento se suman en la variable adeudo todos los valores de los adeudos de los recibos de pago y se calcula el valor del adeudo restante después de efectuar el pago.

El evento “Enter” está asociado a la acción de dar click en el botón cobrar, cuando es activado en primera instancia se verifica que exista un monto a pagar y un adeudo que cubrir, de existirlo se ejecuta la operación de cobro mediante el *procedimiento* “cobro” y se registra la operación realizada en el historial de eventos del sistema, de no cumplir la condición mencionada se notifica al usuario mediante el control *ErrorViewer* que debe introducir un monto a pagar.

Por último el evento “Load” es ejecutado cada vez que es cargado en el grid un registro de los recibos de pago, en este evento se asocia un enlace al detalle del recibo en el caso de requerir más información o tramitar un descuento.

4.3 Procedimientos

Los procedimientos u objetos *procedure* de la KB de este proyecto fueron creados para ejecutar operaciones específicas de la abstracción del modelo del negocio de la operación de JAPAC, dichos procedimientos son los siguientes:

Tabla 4.4 Procedimientos Utilizados en la KB del sistema

Procedimiento	Descripción
AutorizarDescuento	Este procedimiento está encargado de dar el valor de verdadero al campo “ReciboPagoDescuentoAutorizado” que define si un descuento sobre algún recibo de pago está autorizado o no.
CalculaAdeudoAnterior	Contabiliza el adeudo anterior de un contrato hasta un periodo en específico.

CalculaAdeudoAnteriorRID	Realiza la misma función que el procedimiento anterior excepto que calcula el adeudo total.
CerrarSesión	Elimina de la tabla “sesión” el registro de las variables de contexto web actuales, deshabilitando el acceso al sistema.
Cobro	Da de alta registros en la tabla pagos relacionados a recibos de un contrato en específico dependiendo del monto otorgado por el usuario.
CobroImpresion	Se encarga de imprimir las operaciones realizadas por el procedimiento anterior
ImpresionRecibos	Genera la impresión en archivo PDF de un recibo de pago en específico
ImpresionRecibosMasivo	Ejecuta la impresión de recibos de una ruta en específico en un periodo de consumo en específico
PasarLectura	Genera un registro de consumo de servicio de agua potable por cierto periodo de la ruta que sea especificada y dado este consumo registra su recibo de pago correspondiente.
RegistrarOperacion	Cada movimiento que los usuarios realizan sobre el sistema es registra por este procedimiento
ReporteIngresos	Genera la contabilización de los ingresos por día en formato PDF.

4.3.1 Procedimiento ImpresionRecibosMasivo

El Recibo de Pago que se imprime y se entrega a los usuarios es mecanismo de comunicación con los usuarios del servicio de agua potable que les informa el total a pagar por el consumo del servicio y por los adeudos anteriores en caso de haberlos, el procedimiento ImpresionRecibosMasivo genera estos documentos en serie dependiendo de la ruta y el periodo de consumo que se configure.

Diseño del Procedimiento ImpresionRecibosMasivo

El *procedimiento* ImpresionRecibosMasivo tiene por diseño o *layout* el formato que utilizan los recibos de pago entregados por JAPAC a sus usuarios, dicho diseño es el que se muestra en la (Figura 4.10):

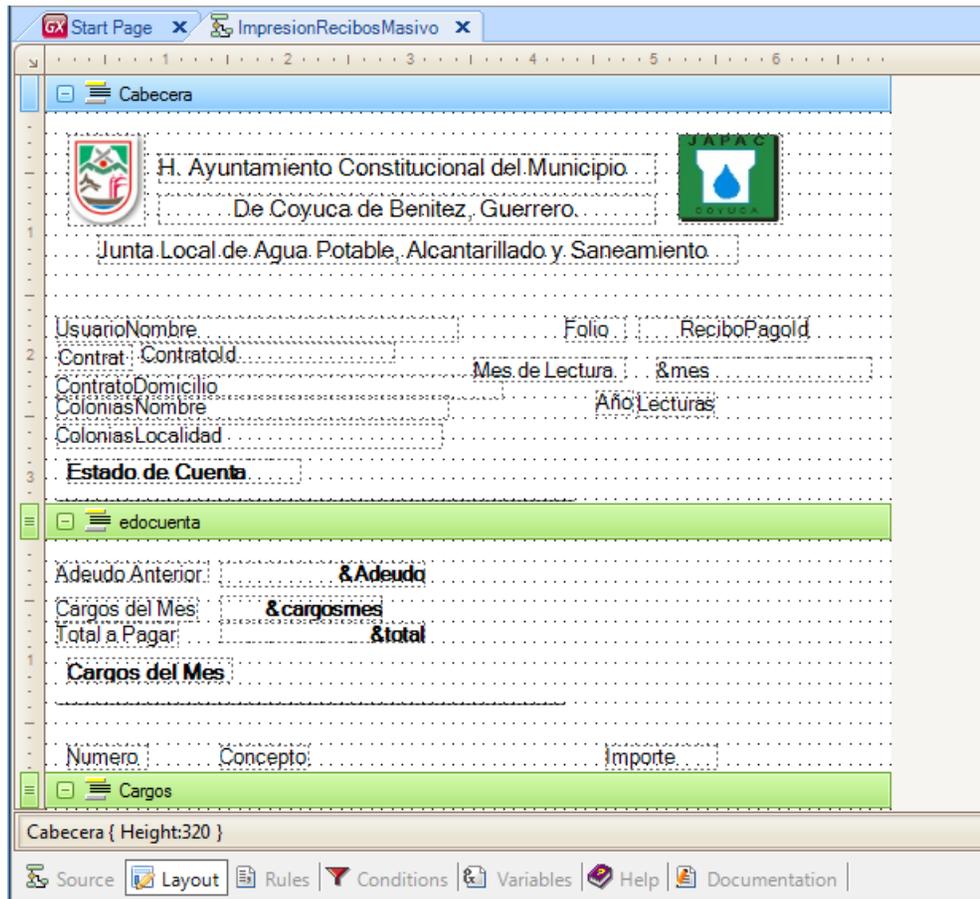


Figura 4.10 Layout del procedimiento ImpresionRecibosMasivo

El diseño se encuentra constituido por 3 *printblocks*: “Cabecera”, “edocuenta”, y “Cargos”, dichos *printblocks* representan los grupos de datos que contiene el recibo de pago y que se utilizan para separar la navegación de las tablas involucradas en la impresión. Se utilizan variables(campos con prefijo &) para desplegar totales o campos calculados y atributos para desplegar información propia de las tablas base del *procedimiento*.

Código fuente del Procedimiento ImpresionRecibosMasivo

Los *printblocks* anteriormente mencionados son utilizados en el código de la sección *Source* del *procedimiento* para recorrer las tablas base y extendidas que contienen los datos del recibo, dicho código es el siguiente:

```
for each
  Do Case
    Case &LecturasMes = 1
      &mes = "Enero"
    Case &LecturasMes = 2
      &mes = "Febrero"
    Case &LecturasMes = 3
      &mes = "Marzo"
    Case &LecturasMes = 4
      &mes = "Abril"
    Case &LecturasMes = 5
      &mes = "Mayo"
    Case &LecturasMes = 6
      &mes = "Junio"
    Case &LecturasMes = 7
      &mes = "Julio"
    Case &LecturasMes = 8
      &mes = "Agosto"
    Case &LecturasMes = 9
      &mes = "Septiembre"
    Case &LecturasMes = 10
      &mes = "Octubre"
    Case &LecturasMes = 11
      &mes = "Noviembre"
    Case &LecturasMes = 12
      &mes = "Diciembre"
  Endcase

print cabecera

&ContratoId = ContratoId

&Adeudo =
CalculaAdeudoAnterior.Udp(&ContratoId, &LecturasMes, &Lect
urasYear)
```

```

&cargosmes = sum(DetalleImporte)

&total = &cargosmes + &Adeudo

print edocuenta
for each
    print cargos
endfor

eject

endfor

```

El código anterior comienza con la orden *for each* que establece que se necesita navegar sobre una tabla base, Genexus define que tabla base se debe recorrer dependiendo del contenido del *for each* (en este caso es la tabla “recibopago”). Seguido de esto se encuentra una sección de decisión constituida por la orden *Do Case*, en ella se determina la relación entre número y nombre de mes de lectura. Ya determinado lo anterior se ejecuta la orden *print* para el *printblock* Cabecera para después configurar los campos que se imprimirán en el siguiente *printblock* (edocuenta). Dentro del *for each* principal se encuentra un *for each* anidado que recorre la tabla “ReciboPagoDetalle”, esto es, el contenido del *printblock* Cargo, por último se utiliza la orden *eject* para forzar un salto de página y ejecutar todo lo anterior sobre otro recibo de pago que cumpla las restricciones de impresión configuradas previa la llamada al procedimiento.

Condiciones del Procedimiento ImpresionRecibosMasivo

Las restricciones de impresión de este *procedimiento* definen que recibos de pago se generaran, dichas restricciones están definidas en la sección *Conditions* del *procedimiento* y son las siguientes:

```
RutaNumero=&RutaNumero;
```

```
LecturasMes = &LecturasMes;  
LecturasYear= &LecturasYear;
```

Lo anterior define que solo que se navegaran recibos de pago de cierta ruta y de cierto periodo de pago.

Reglas del Procedimiento ImpresionRecibosMasivo

La entrada de los paramentos que definen las *conditions* del procedimiento está determinada en las rules del mismo, junto a esto está la configuración de la salida PDF del procedimiento:

```
parm(in:&RutaNumero, &LecturasMes, &LecturasYear);  
  
Output_file('Recibos.pdf', 'PDF');
```

Definir la regla *Output_file* no es suficiente para lograr que un *procedimiento* en Genexus tenga una salida en PDF, es necesario configurar la propiedad *Main program* en “true”, el *Call Protocol* en “HTTP” , y la propiedad *Report Output* en “Only to File”.

CAPÍTULO 5

PRUEBAS Y RESULTADOS

CAPÍTULO 5. PRUEBAS Y RESULTADOS

5.1 Ambiente de pruebas

Para las pruebas del sistema se utilizó un ambiente con las siguientes especificaciones:

Concepto	Especificación	Justificación
Sistema Operativo Cliente	Windows 7 Home Edition	Se expande la gama de plataformas de operación del cliente o usuario final del sistema.
Sistema Operativo Servidor	Windows 7 Profesional	No es necesario un sistema operativo para servidor ya que únicamente se requiere que pueda implementar un Servidor IIS 6 o superior
Servidor WEB	IIS 7	Necesario para ejecutar la aplicación
Gestor de Base de Datos	Microsoft SQL Server 2008	Gestor compatible con la plataforma de desarrollo Genexus X en su versión Trial
Explorador(es) WEB	Internet Explorer 9 , Mozilla FireFox 15 , Google Chrome	Exploradores con mayor uso en la Internet

5.2 Pruebas realizadas

Buscando asegurar que el sistema cumpla con los requisitos funcionales (funciones del sistema) se ejecutaron las siguientes pruebas:

Tabla 5.1 Casos de Prueba Realizados

Función del Sistema	Descripción de la Prueba	Resultados Esperados
Rf.1 Registrar información de usuarios de JAPAC	Ingresar al sistema 2 usuarios diferentes de al menos dos 2 rutas	Todas las operaciones de inserción deben ser exitosas
Rf.2 Registro de información de usuarios del sistema(operadores)	Registro de 1 usuario por tipo de usuario, iniciar sesión al sistema por cada usuario ingresado.	La inserción de cada usuario deberá ser exitosa, de igual forma el inicio de sesión de cada usuario deberá presentar las opciones especiales por cada tipo de usuario.
Rf.3 Manejo de privilegios y permisos	<p>Acceso a los recibos de pago por un tipo de usuario contador.</p> <p>Acceso a realizar buscar historial de pagos por una secretaria de ruta.</p> <p>Acceso a editar información de un contrato por una cajera.</p> <p>Acceso a realizar reportes de fuga por un director.</p> <p>Acceso a reporte de</p>	Por en cada caso de prueba se deberá mostrar un mensaje de no autorización para realizar la acción detallada

	ingreso diario por un secretaria de reporte de fuga.	
Rf.4 Calculo de deuda total por usuario	Realizar la búsqueda de un historial de adeudo de al menos 3 contratos y acceder a sus tarjetas de pago	Al acceder a la tarjeta de pago de cada contrato el Adeudo total deberá corresponder a la suma de los adeudos de los recibos de pago anteriores
Rf.5 Captura de Reportes de Fuga	Ingresar al sistema al menos 3 reportes de fuga	Las 3 inserciones deberán ser exitosas y la información los reportes ingresados deberá estar disponible para su consulta y actualización.
Rf.6 Ordenar Reportes de Fuga por Estado de Atención	Ingresar al sistema 4 Reportes de fuga y ordenarlos por estado de atención	El sistema debe de ser capaz de ordenar los reportes de fuga por estado de atención.
Rf.7 Generación de Informes de estados de atención de reportes de fuga	Imprimir informes de atención de 4 reportes de fuga	La impresión de los informes en PDF de los 4 reportes debe de ser exitosa, cada reporte no debe de tardar más de 10 segundos en mostrarse.
Rf.8 Control de Movimientos de cuentas de usuario	Ingresar un usuario JAPAC nuevo y modificar la dirección del mismo. Realizar un cobro por concepto de servicio de agua Ingresar un reporte de fuga	Las operaciones descritas en los casos de prueba deben de quedar registradas con su fecha de realización, usuario que la realizo y descripción de lo que se realizó.

	y agregar un registro a su historial de atención	
Rf.9 Informe de entradas monetarias por concepto de pago diaria	Imprimir el reporte de ingresos diario de 3 días diferentes	Cada informe debe de reflejar a detalle la suma de los ingresos percibidos por pago de servicio y documentación de las fechas seleccionadas, esto tanto en la vista web como en la vista PDF
Rf.11 Impresión de Recibos de Pago por Consumo de Servicio	Imprimir los recibos de pago de dos rutas diferentes de dos periodos distintos	Se deberán de imprimir los recibos de pago de los contratos a los que se les haya pasado lectura en los periodos seleccionados
Rf.12 Pasar Lectura por consumo fijo	Ejecutar la tarea de pasar lectura por dos periodos diferentes y en dos rutas distintas	Se deberán de crear los registros del pase de lectura por cada periodo seleccionado y los recibos de pagos correspondientes al pase de lectura
Rf.13 Controlar Autorización de Descuentos	Modificar 3 recibos de pago ingresando un porcentaje de descuento. Para después autorizar cada descuento ingresado	El total a pagar de cada recibo con descuento autorizado debe ser impactado por el porcentaje especificado.

5.2.1 Caso de Prueba Impresión de Recibos (Rf.11)

La ejecución de la prueba para la impresión de recibos de pago muestra la correcta operación de muchas de las funciones del sistema, es por esto que se muestra el desarrollo completo del caso de prueba.

En primera instancia es necesario ingresar al sistema y autenticarse como un usuario tipo secretaria de ruta (Figura 5.1), para esto se accedió a la ubicación de la aplicación en el ambiente de pruebas:

<http://localhost/JAPACKB.NetEnvironment/login.aspx>

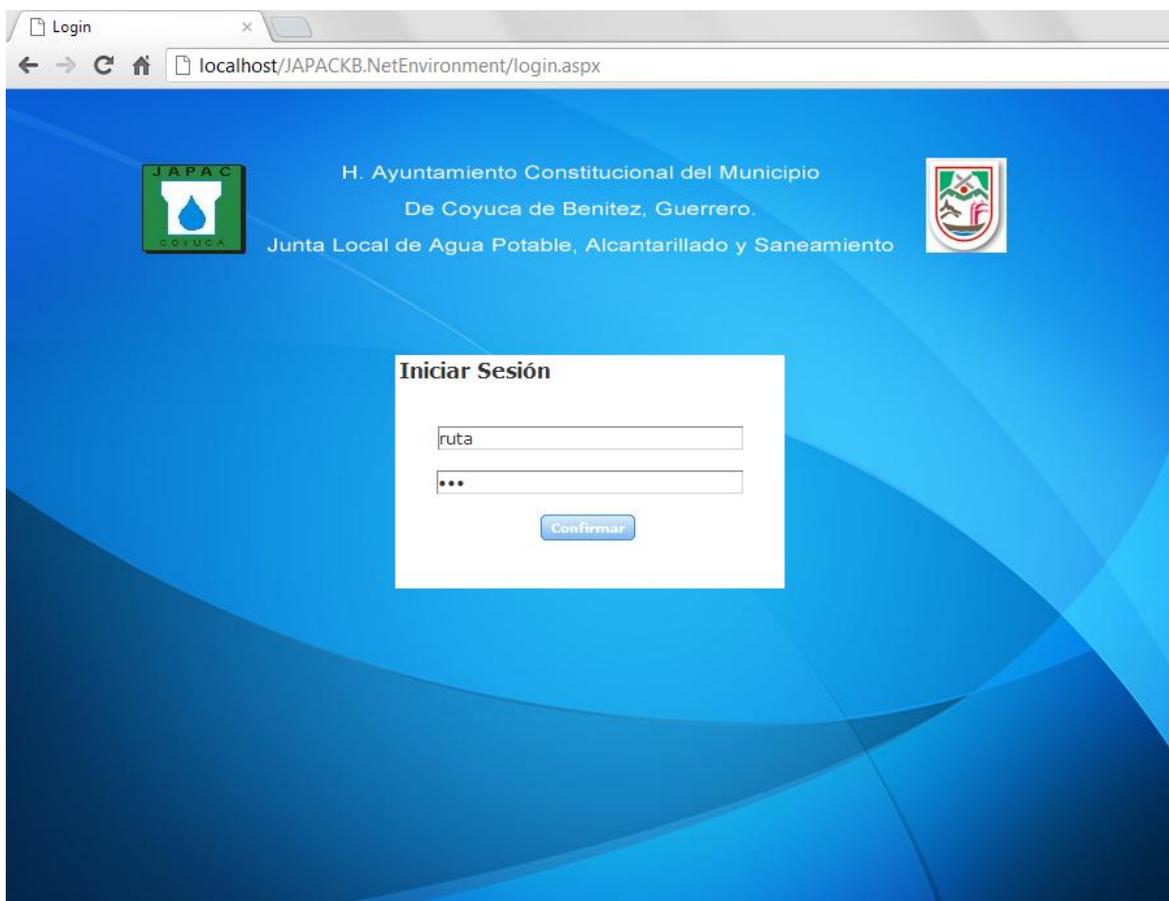


Figura 5.1 Acceso al Sistema

Continuando con la creación del flujo de información requerida, se crea la ruta y la colonia donde estarán asignados los contratos, para esto se dio click en la opción "Ruta" del menú principal, para después activar el botón agregar , esto mostro el formulario para dar de alta una ruta(Figura 5.2).



Figura 5.2 Catálogo de Rutas

Dentro del formulario de alta de ruta se capturaron las colonias que componen la ruta 1, y para guardar los cambios se presionó el botón confirmar como lo muestra la (Figura 5.3).



Figura 5.3 Formulario de Alta de Ruta

El siguiente paso para tener la información necesaria para ejecutar el caso de prueba es la inserción de usuarios del servicio, para esto se dio click en el botón usuarios del menú principal, esto presenta el formulario trabajar con usuarios (Figura 5.4), dentro de él se hace uso del botón agregar para mostrar el formulario de inserción de usuarios.

H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio
De Coyuca de Benitez, Guerrero.
Junta Local de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

PASAR LECTURA RECIBOS **USUARIOS** CONTRATOS HISTORIAL DE LECTURAS RUTAS

Control de Usuarios de Japac

Recents: [Home](#) [Catalogo de Rutas](#) [Ruta](#) [Trabajar con Historial de Lecturas](#) Trabajar con Usuarios

Trabajar con Usuarios

Bienvenido(a),
[Secretaria de Ruta](#)

Secretaria De Ruta

[Cerrar Sesión](#)

		Id	Nombre	RFC	Dirección	Telefono	Email
		2	Alonzo Sandoval	23	Vicente Guerrero No. 17		miguelal17@hotmail.com
		1	Pedro Quijas	123	Centro	123	pedro@hotmail.com

Sistema de Control de Usuarios y Reporte de Fugas

Figura 5.4 Uso de la opción Usuarios

Dentro del formulario de inserción (Figura 5.5) se capturaran los datos generales y de contacto del usuario de un usuario de prueba.

Usuario

Id 0

Nombre

RFC

Direccion

Telefono

Email

[Confirmar](#) [Cancelar](#)

Figura 5.5 Alta de Usuario de Servicio

Con los usuarios de servicio ya dentro del catálogo del sistema se procede a la creación de contratos, para esto se da click en el botón contratos mostrándose el formulario de trabajar con contratos(Figura 5.6), dentro de él se da click en el botón agregar para acceder al formulario de alta.

H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio
De Coyuca de Benitez, Guerrero.
Junta Local de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

PASAR LECTURA RECIBOS USUARIOS **CONTRATOS** HISTORIAL DE LECTURAS RUTAS

Listado Contratos de Servicio

Recents: [Usuario](#) [Trabajar con Usuarios](#) Trabajar con Contratos

Trabajar con Contratos

Bienvenido(a) ,
[Secretaria de Ruta](#)
Secretaria De Ruta
[Cerrar Sesión](#)

Contrato

	Contrato	Nombre	Ruta	Colonias Nombre	Clasificacion	Personas Beneficiadas	Estado Actual
	0002-2012	Alonzo Sandoval	1	Benito Juarez	Domestica	2	Vigente
	00123-19987	Pedro Quijas	1	Centro	Comercial	4	Vigente

Sistema de Control de Usuarios y Reporte de Fugas

Figura 5.6 Formulario Trabajar con Contratos

Dentro del formulario de alta se especifican los datos generales que se incluyen en el contrato escrito y de igual forma se registra la primera operación sobre el contrato (el alta del mismo) tal y como se muestra en la (Figura 5.7).

Contrato

Contrato

Usuario Id

Nombre Juan Perez Gonzales

Ruta Numero

Colonias Numero

Colonias Nombre Benito Juarez

Domicilio

Clasificacion

Personas Beneficiadas

Estado Actual

Operaciones Efectuadas 0

Operacion

	Numero	Fecha	Director Id	Nombre Completo	Tipo	Estado	Detalles
x	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="07/11/12"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="director"/>	<input type="text" value="Alta"/>	<input type="text" value="Vigente"/>	Alta de Contrato
	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="Alta"/>	<input type="text" value="Vigente"/>	
	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="Alta"/>	<input type="text" value="Vigente"/>	
	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="Alta"/>	<input type="text" value="Vigente"/>	
	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="Alta"/>	<input type="text" value="Vigente"/>	

[Nueva fila]

[Confirmar](#) [Cancelar](#)

Figura 5.7 Formulario de alta de contrato

Al insertar un nuevo contrato en automático se le es asignado un historial de lecturas, dentro de este historial se define la cuota de consumo mensual que se le aplicara al contrato en el proceso de pasar lectura. Para acceder al historial de

lecturas del contrato se da click en la opción del menú “Historial Lecturas”, lo cual muestra el formulario de la (Figura 5.8).



Figura 5.8 Formulario Trabajar con Historial Lecturas

Al dar click sobre el botón modificar asignado al contrato objetivo es mostrado el formulario de captura de la cabecera del historial de lecturas (Figura 5.9).



Figura 5.9 Formulario de Captura de Historial de Lecturas

El proceso previo a la impresión de recibos (objetivo principal de este caso de pruebas) es pasar lectura a los contratos de una ruta en específico dentro de cierto periodo de consumo, para esto se hace uso de la opción “Pasar Lectura”, el formulario resultante es configurado para que se pase lectura a los contratos de la ruta 1 en el periodo de consumo del mes de Noviembre del Año 2012 tal y como se muestra en la (Figura 5.10).

H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio
De Coyuca de Benitez, Guerrero.
Junta Local de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

PASAR LECTURA RECIBOS USUARIOS CONTRATOS HISTORIAL DE LECTURAS RUTAS

Pasar Lectura de Ruta Asignada

Recents: [Home](#) [Trabajar con Contratos](#) [2012-00012](#) [Historial Lecturas](#) [Trabajar con Historial de Lecturas](#) [Imprimir Recibos](#) [Pasar Lectura](#)

Ruta

Mes de Lectura

Año de Lectura

Bienvenido(a) ,
[Secretaria de Ruta](#)
Secretaria De Ruta
[Cerrar Sesión](#)

Total de Usuarios Afectados 0

Usuarios Afectados

Contrato	Nombre	Año	Mes de Lectura	Lecturas	Importe
0002-2012	Alonzo Sandoval	2012	Noviembre		60.00
00123-19987	Pedro Quijas	2012	Noviembre		50.00
2012-00012	Juan Perez Gonzales	2012	Noviembre		60.00

Sistema de Control de Usuarios y Reporte de Fugas

Figura 5.10 Formulario Pasar Lectura

Hecho esto se genera el registro de la lectura y el recibo de pago asociado a los contratos de la ruta 1. Por último se realiza la impresión de los recibos generados en el proceso anterior, esto mediante el uso de la opción del menú “Recibos”. El formulario que se muestra es configurado de igual forma que el formulario pasar lectura para que imprima los recibos de la ruta 1 en el periodo de consumo del mes de Noviembre del año 2012, tal y como se muestra en la (Figura 5.11).

H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio
De Coyuca de Benitez, Guerrero.
Junta Local de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

PASAR LECTURA RECIBOS USUARIOS CONTRATOS HISTORIAL DE LECTURAS RUTAS

Impresion de Recibos de Pago por Ruta

Recents: [Home](#) [Trabajar con Contratos](#) [2012-00012](#) [Historial Lecturas](#) [Trabajar con Historial de Lecturas](#) [Pasar Lectura](#) [Imprimir Recibos](#)

Ruta

Mes de Lectura

Año de Lectura

Bienvenido(a) ,
[Secretaria de Ruta](#)
Secretaria De Ruta
[Cerrar Sesión](#)

[Imprimir](#)

Sistema de Control de Usuarios y Reporte de Fugas

Figura 5.11 Formulario de Impresión de Recibos de Pago

Al ya tener configurado el formulario de impresión se da click en el botón Imprimir, y tal y como se espera se imprimen los recibos de pago, uno de ellos se muestran en la (Figura 5.12).



H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio
De Coyuca de Benitez, Guerrero.



Junta Local de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

Juan Perez Gonzales
Contrato 2012-00012
Juan N. Alvarez No. 17
Benito Juarez
Coyuca de Benitez
Estado de Cuenta

Folio 10
Mes de Lectura Noviembre
Año 2012

Adeudo Anterior	0.00
Cargos del Mes	60.00
Total a Pagar	60.00
Cargos del Mes	

Numero	Concepto	Importe
1	Servicio de Agua Potable	60.00

Figura 5.12 Recibo de Pago Generado

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES GENERALES

El uso del modelo de ciclo de vida del software RAD permite el desarrollo de un sistema que se adapta a la medida de las necesidades de un problema en específico, facilita proporcionar al usuario final confianza en el prototipo ya que este intervine en el refinamiento del mismo. La herramienta de desarrollo Genexus se ajusta a metodología de desarrollo implementada por el modelo RAD ya que el uso de objetos abstractos como las transacciones en la construcción del prototipo funcional del sistema agiliza la entrega, evaluación y refinamiento de los prototipos intermedios. Mediante el sistema de control de usuarios y reporte de fugas para la unidad administrativa de JAPAC se mejora la administración de la cobranza del uso del servicio de agua potable y se controla la atención a los desperfectos en la infraestructura de distribución del vital líquido y alcantarillado.

RESULTADOS OBTENIDOS

La planeación de requerimientos en el presente trabajo define los elementos y características que se tomaron como base para la elaboración de los modelos de negocio, de datos y de procesos. En esta sección se crea el contexto de la problemática a resolver, las necesidades que debe de satisfacer el sistema solución definidas en las funciones del sistema, y las propiedades que debe de presentar para lograr usabilidad por parte de sus operadores establecidas en los atributos del sistema.

El modelado del sistema se divide en tres elementos principales, en primera instancia está el modelo de negocio que define de manera abstracta la forma de operar de la dependencia JAPAC en su unidad administrativa, ilustrando los casos de uso en los que se incurre y las actividades que se derivan de estos, el segundo elemento del modelado del sistema es el modelo de procesos que establece el

diseño arquitectónico y detallado del sistema en un contexto de flujo de datos , y por último, basado en los anteriores modelos tenemos al tercer elemento que es el modelo de datos del sistema, el cual establece la estructura de las entidades que almacenaran la información del sistema, así como las relaciones entre ellas.

Tal y como lo establece el modelo RAD para el desarrollo de software en la fase de Taller de diseño del RAD se generan iteraciones hasta lograr un prototipo del sistema que satisfaga las necesidades de los usuarios, en este caso se realizaron 2 iteraciones para lograr el prototipo final. La construcción del sistema está realizada en la herramienta de desarrollo Genexus, en la cual se implementa una base de conocimiento que tiene tipos de objetos principales, estos son las transacciones, los procedimientos y webpanels.

El ambiente de pruebas en el que avala el sistema está basado principalmente en tecnologías Microsoft en sus versiones express. Mediante la ejecución de las pruebas se puede verificar que el sistema cumple con las funciones y atributos establecidos en la fase de planeación de requerimientos.

A través de la evolución del presente trabajo se han cumplido los objetivos y metas establecidas de la siguiente forma:

- La automatización del manejo de la información de usuarios y contratos se cumple a través de la función del sistema Rf.1 (Registrar información de usuarios de JAPAC y los contratos asociados a ellos).
- Las funciones del sistema Rf.5(Captura de Reportes de Fuga) y Rf.6(Ordenar Reportes de Fuga por Estado de Atención) permiten ingresar y gestionar los reportes de fuga.
- El cargo por consumo de servicio y la impresión de los recibos de pago de estos cargos se realizan a través del sistema en sus funciones Rf.11 (Impresión de Recibos de Pago por Consumo de Servicio) y Rf.12 (Pasar Lectura por consumo fijo).
- El cobro por consumo de servicio se realiza a través de la función del sistema Rf.10 (Registro de Pagos Realizados por usuarios de JAPAC)

- Se logra un seguimiento a los contratos con adeudo con el informe de estos, satisfaciendo la función del sistema Rf.4 (Calculo de deuda total por usuario)

TRABAJOS FUTUROS

Desde el punto de vista tecnológico, el prototipo generado del sistema está basado en una plataforma WEB, la cual está proyectada para sustituir a las tecnologías de “escritorio”, este detalle le da una gran proyección a futuro, independiente de la plataforma del cliente, esta aplicación se puede ejecutar en la gran mayoría de los nuevos dispositivos, requiriendo únicamente de un explorador web, dada esta bondad se identifica como un área oportunidad de mejora la publicación de esta plataforma en la nube, permitiendo a la ciudadanía realizar reportes de fuga y pagos del servicio de distribución de agua potable a través de internet. Tales funcionalidades no están incorporadas dentro del presente trabajo ya que el entorno sociodemográfico les resta rentabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Artech, Consultores. (2007).** Curso Genexus Teorico - Introduccion, 25.
- E. Kendall, Kenneth y E. Kendall, Julie. (2005).** Analisis y Diseño de Sistemas (6 ed.). Mexico: Pearson Mexico
- Hotek, Mike. (2008).** Microsoft SQL Server Step by Step (1 ed.): Microsoft Press
- JAPAC. (2007).** Cuestinoario de Autoevaluacion para CNA (pp. 6). Coyuca de Benitez,Gro.
- Microsoft, Corporation. (2012).** The Official Microsoft IIS Site.<http://www.iis.net/>
- Pressman, Roger. (2005).** Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico (6 ed.): McGraw-Hill
- Ray Rankins, Paul Bertucci, Chris Gallelli, & Alex T. Silverstein. (2010).** Microsoft SQL Server 2008 R2 Unleashed (1 ed.): SAMS
- SEGOB. (2005).** Enciclopedia de los Municipios de Mexico. Ciudad de Mexico.
- Sommerville, Ian. (2004).** Software Engineering (7 ed.): Addison Wesley

ANEXO 1

DIAGRAMAS DE CASO DE USO

ANEXOS

A1. DIAGRAMAS DE CASO DE USO

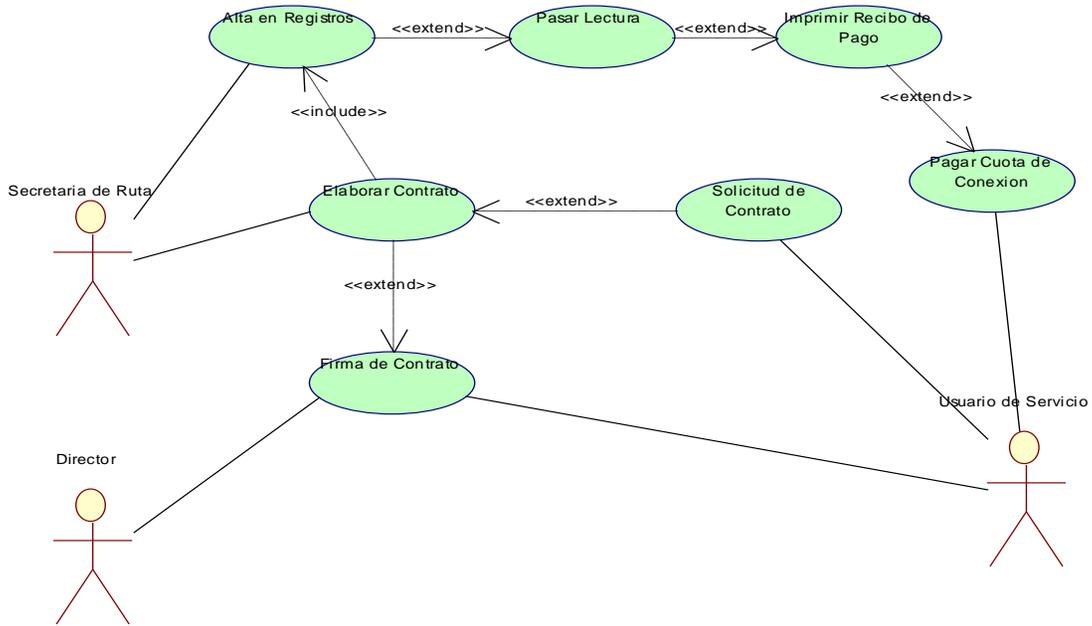


Figura A1.1 Diagrama Caso de Uso - Alta Usuario

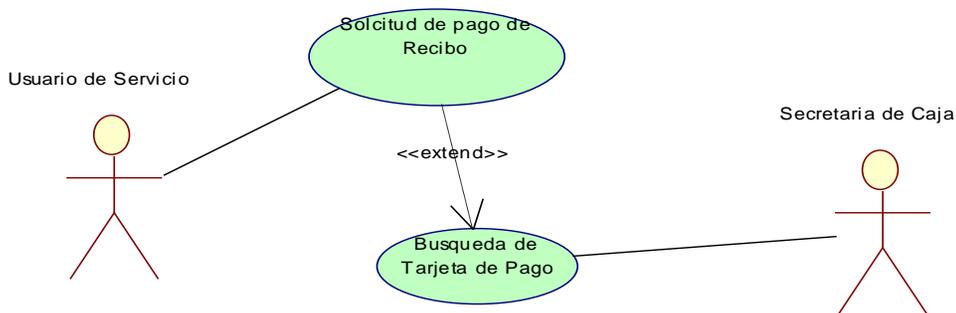


Figura A1.2 Diagrama Caso de Uso - Cobro Recibo

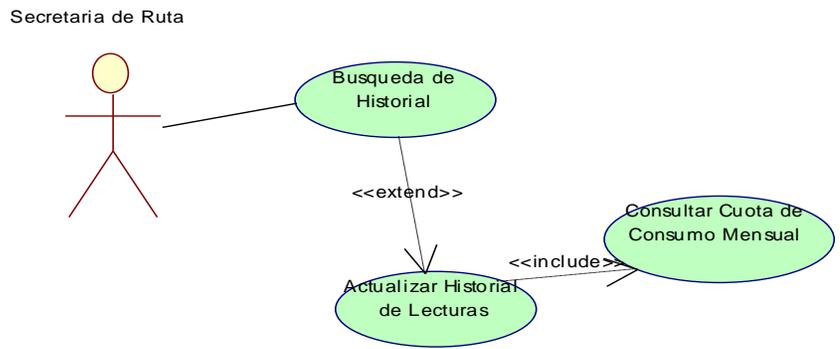


Figura A1.3 Diagrama Caso de Uso - Pasar Lectura

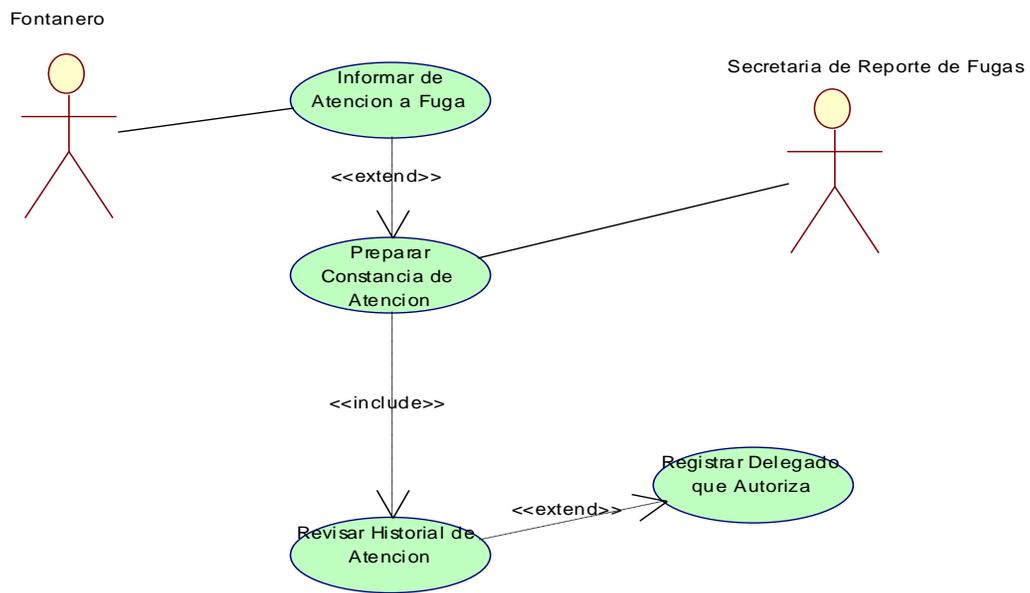


Figura A1.4 Diagrama Caso de Uso - Constancia de atención

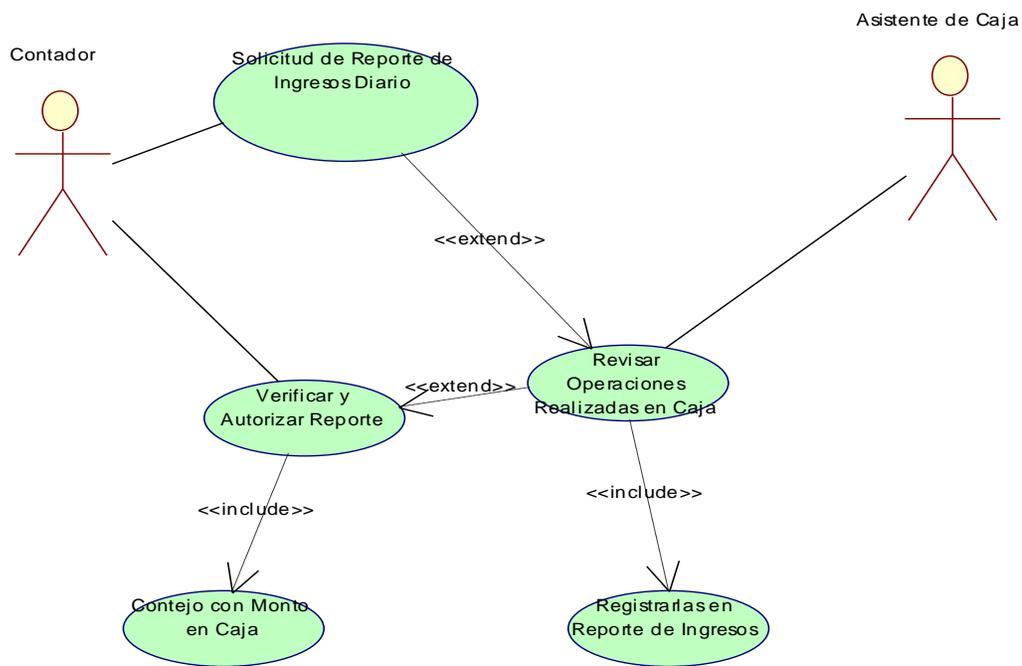


Figura A1.5 Diagrama Caso de Uso - Reporte ingresos diarios

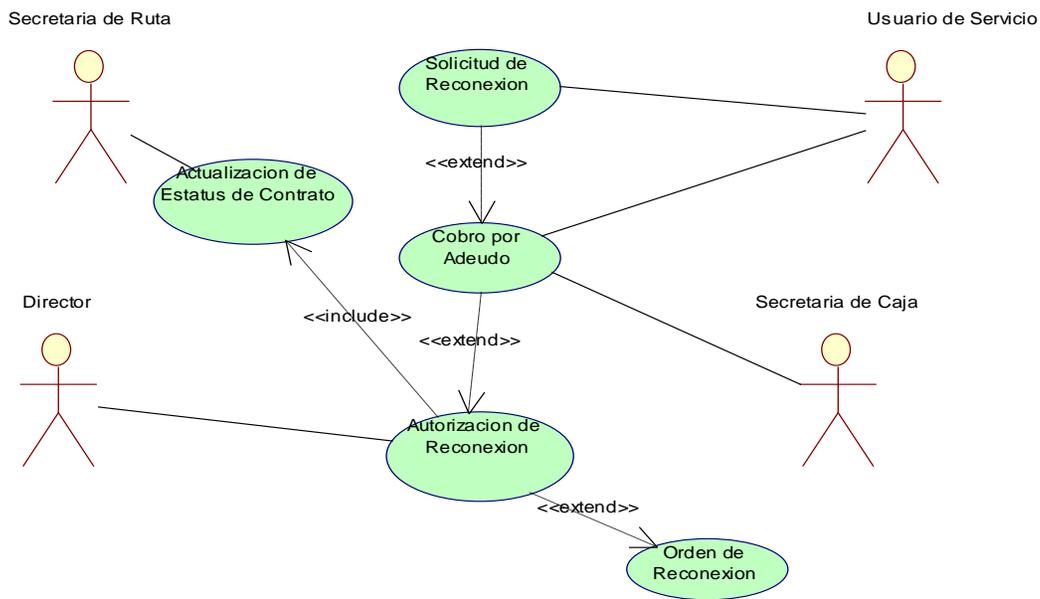


Figura A1.6 Diagrama Caso de Uso – Reconexión

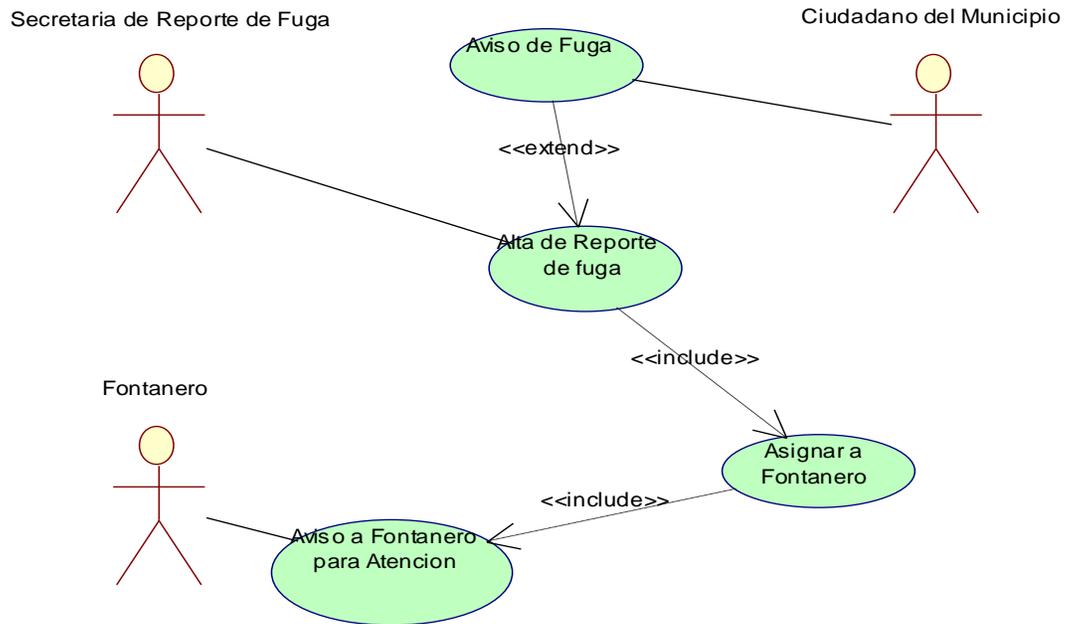


Figura A1.7 Diagrama Caso de Uso – Elaborar Reporte

ANEXO 2

DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD

A2. DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD

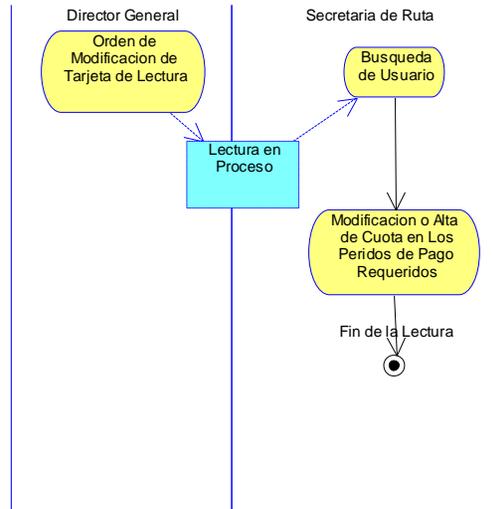


Figura A2.1 Diagrama de Actividad – Pasar Lectura

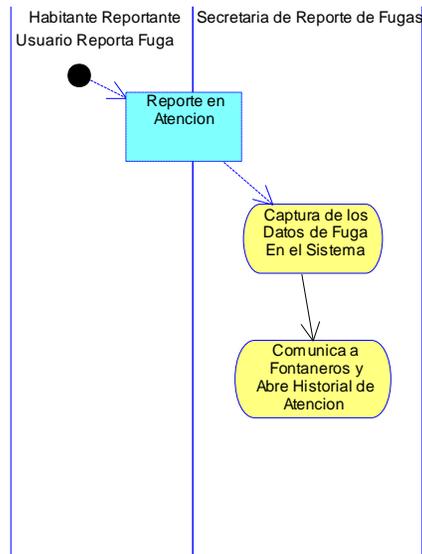


Figura A2.2 Diagrama de Actividad – Elaborar Reporte de Fuga

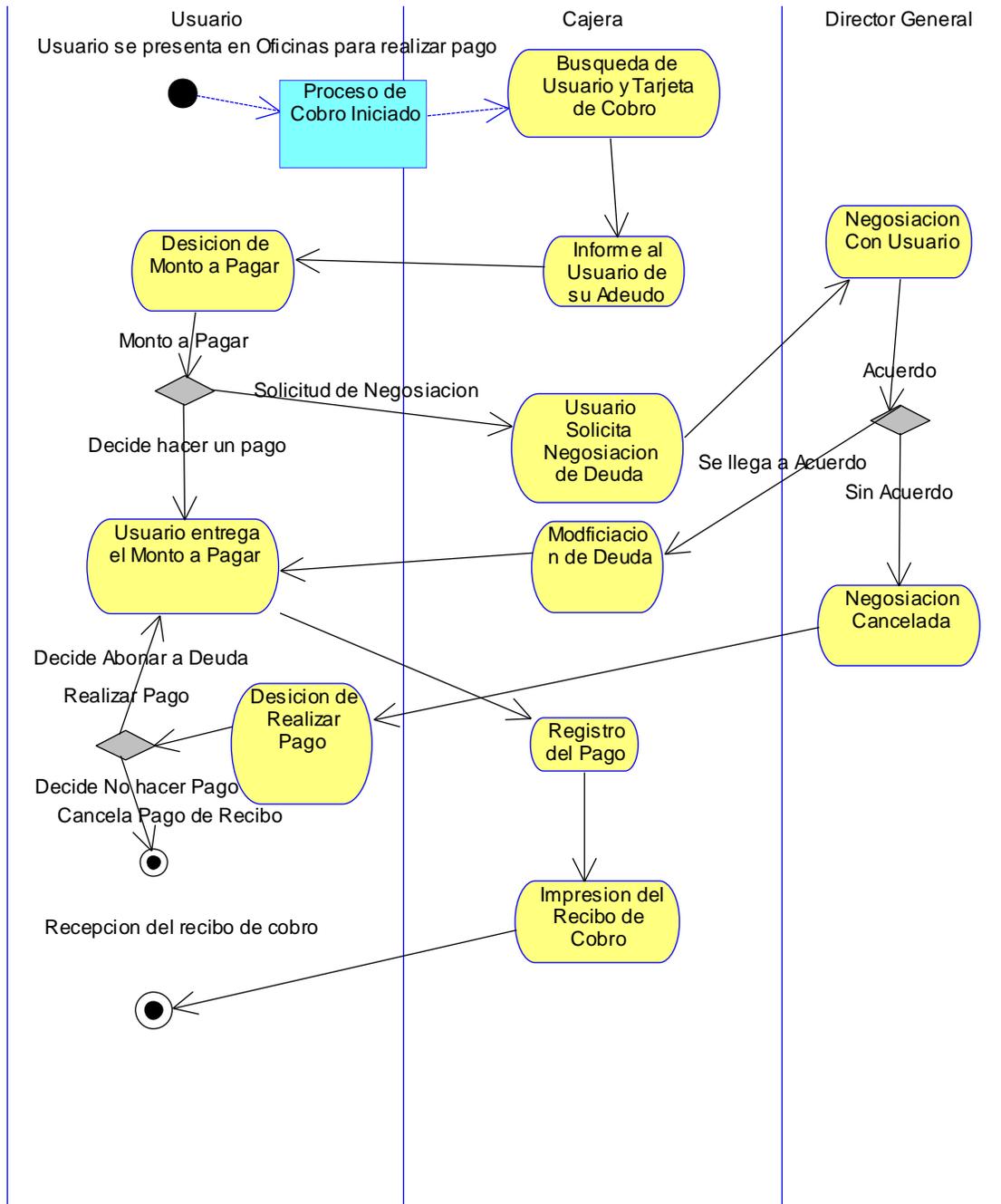


Figura A2.3 Diagrama de Actividad – Cobro de Recibo

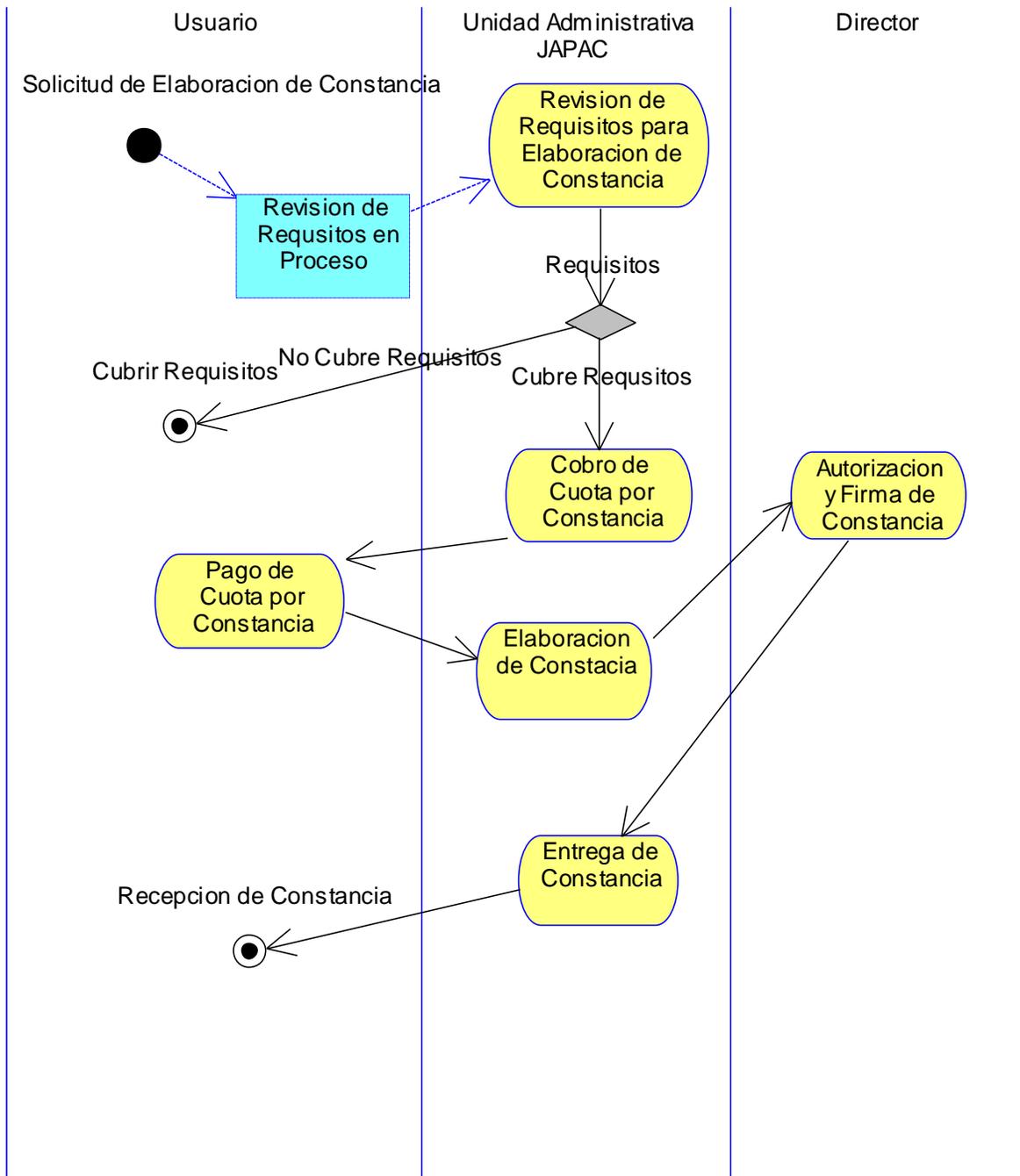


Figura A2.4 Diagrama de Actividad – Cobro por Elaboración de Constancia

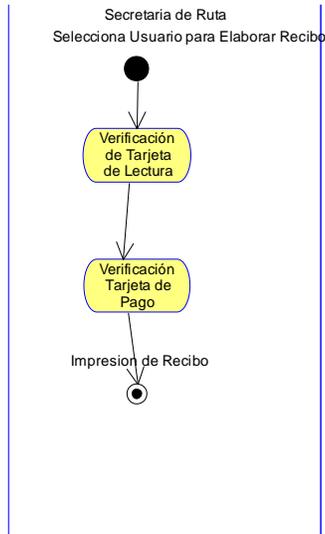


Figura A2.5 Diagrama de Actividad – Elaborar Recibo

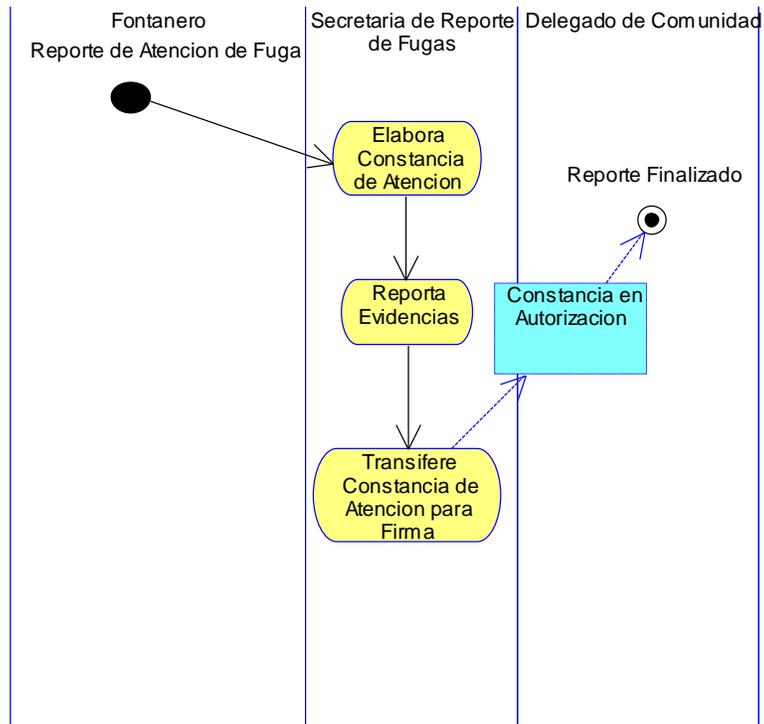


Figura A2.6 Diagrama de Actividad- Elaborar Constancia de Atención

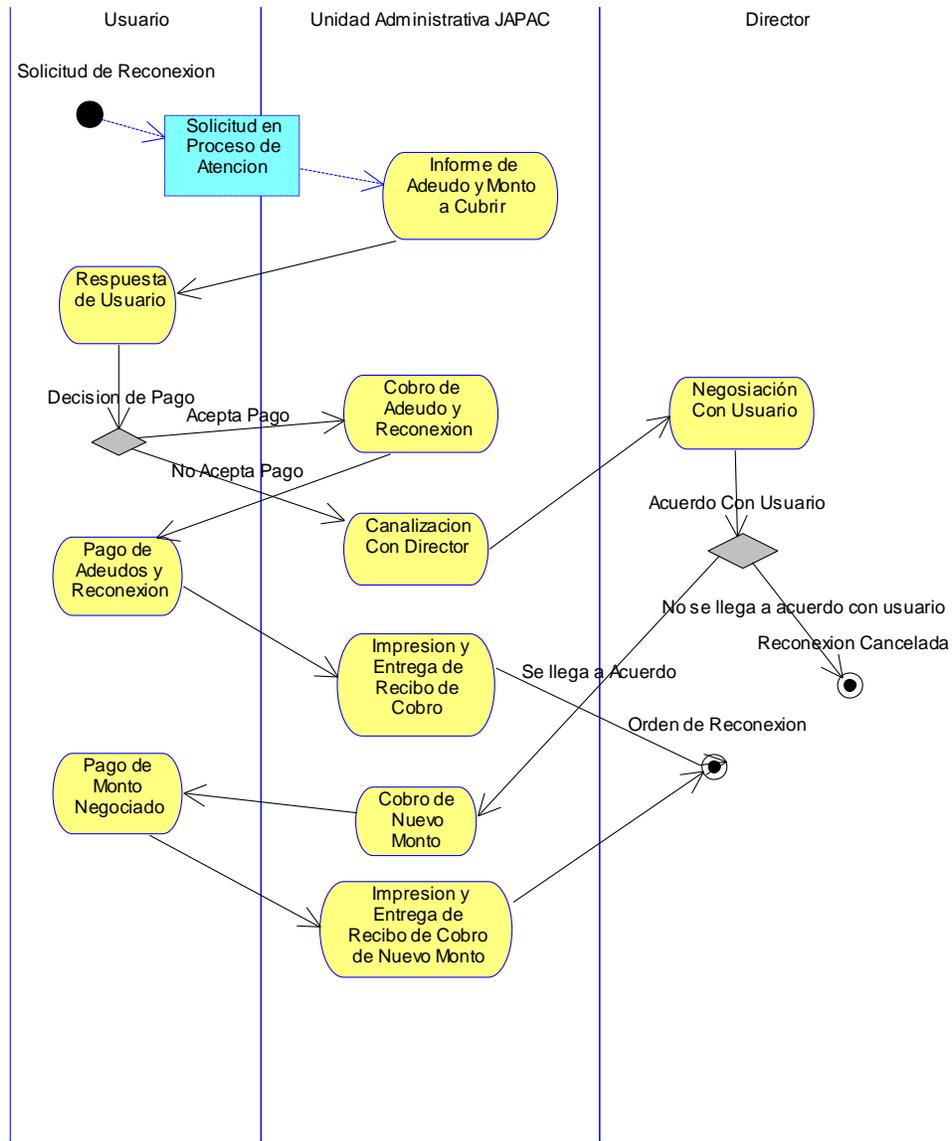


Figura A2.7 Diagrama de Actividad – Reconexión

ANEXO 3

DIAGRAMAS DE FLUJO

A3. DIAGRAMAS DE FLUJO

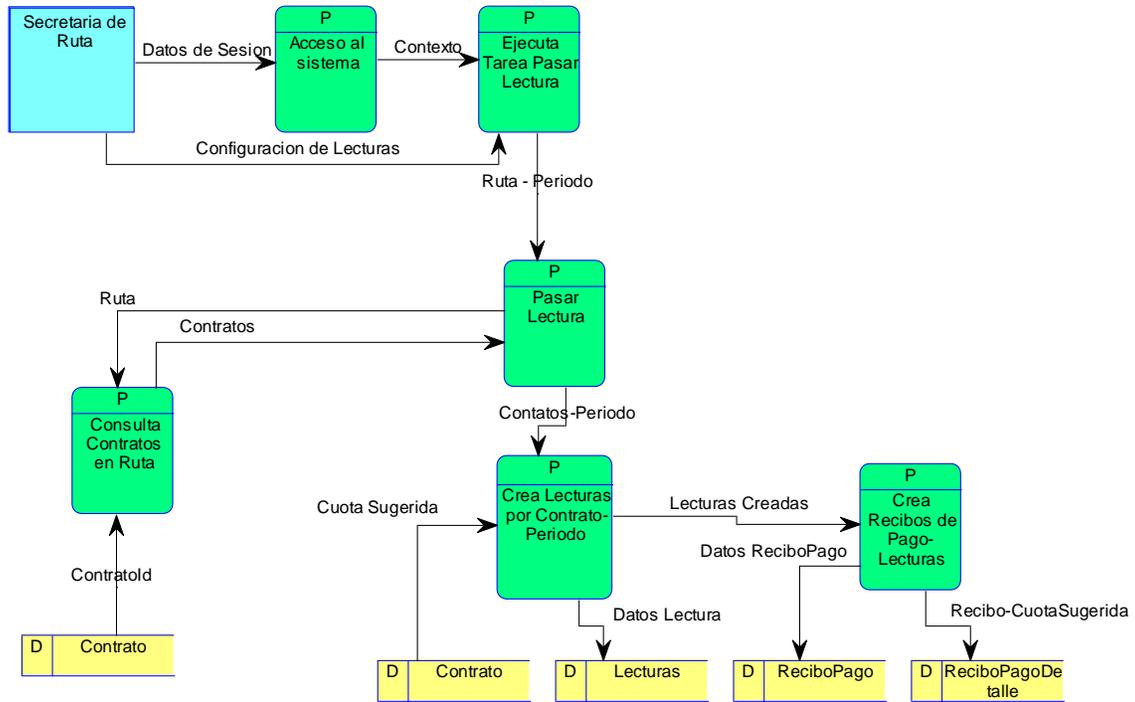


Figura A2.7 Diagrama de Flujo del Proceso Pasar Lectura

ANEXO 4

**MANUAL DE USUARIO DEL
SISTEMA**

A4. MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA

A4.1 Acceso al sistema

Para acceder al sistema, en primera instancia el usuario operativo debe de autenticarse, para esto deberá abrir el explorador web de su preferencia y navegar a la siguiente dirección:

<http://localhost/JAPACKB.NetEnvironment/login.aspx>

Esta URL se puede dividir en dos partes importantes

URL Base: <http://localhost/JAPACKB.NetEnvironment/>

La URL Base representa la ubicación del sistema en el servidor web en el que esta hospedado, en el caso del ejemplo la aplicación esta hospedada en un servidor local en una aplicación llamada JAPACKB.NetEnvironment . Otros Ejemplos de URL Base podrían ser:

- <http://192.168.1.118/>
- <http://sistemajapac.com/>

La segunda parte de la URL es el objeto login.aspx, que es la Pagina Web que nos permite autenticarnos como usuarios del sistema.

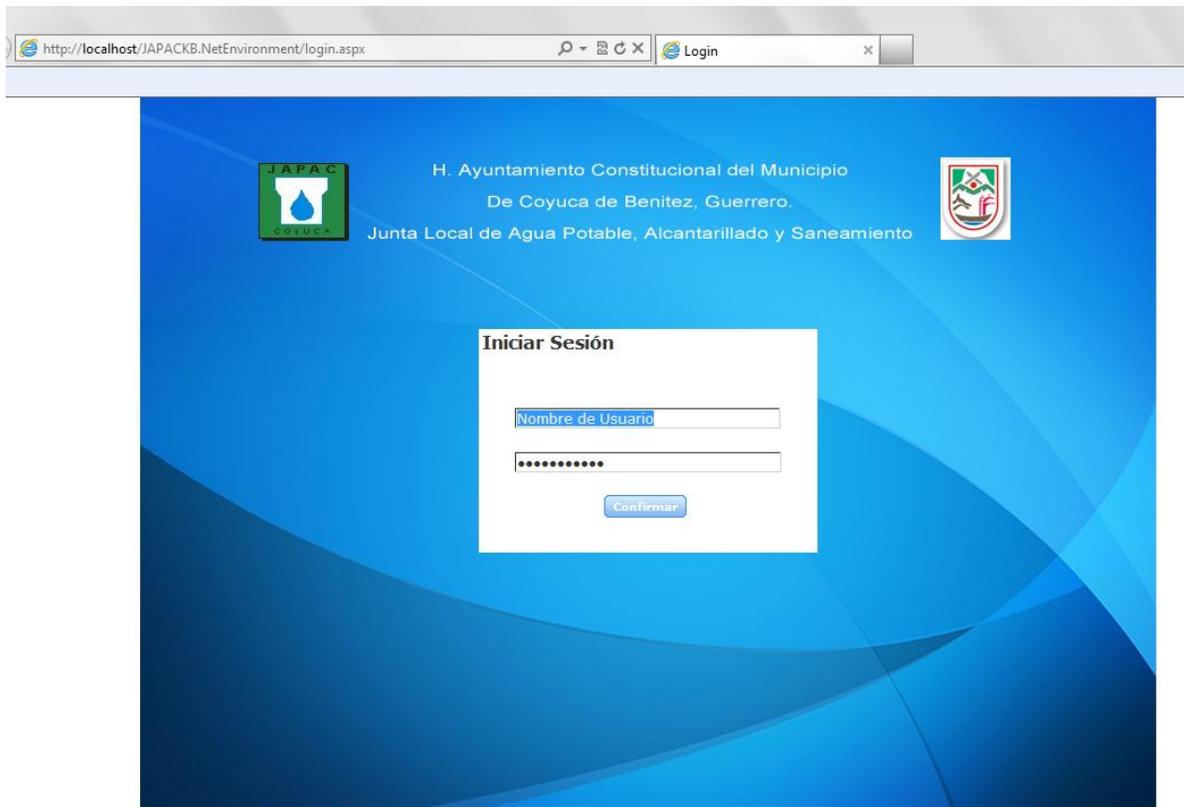


Figura A4.1 Página de Acceso al Sistema

Una vez en la página de login se deberá ingresar su usuario y contraseña, dependiendo del tipo de usuario que sea se mostrara un menú en específico.

Tipo de Usuario	Menú
Secretaria Cajera	<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px;"> HISTORIAL DE PAGOS PAGO DE DOCUMENTACION RECIBOS DE PAGO </div> <p style="font-size: small; color: white; margin-top: 5px;">Busqueda de Historial de Pagos por Contrato</p>
Secretaria de Ruta	<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px;"> PASAR LECTURA RECIBOS USUARIOS CONTRATOS HISTORIAL DE LECTURAS RUTAS </div> <p style="font-size: small; color: white; margin-top: 5px;">Pasar Lectura de Ruta Asignada</p>

**Secretaria de
Reporte de
Fugas**



Contador



Director



Administrador



A4.2 Configurar usuarios

El primer paso para comenzar a operar el sistema es crear las identidades de los usuarios operativos e incluirlos en su catálogo de usuario en específico, esta tarea la puede realizar únicamente el tipo de usuario administrador, para esto el nombre de usuario que utilizara en el login es : “Admin” , la contraseña por default(se recomienda cambiarla después de entrar por primera vez) es : “JAPAC.COYUCA”

Ya validadas las credenciales, Seleccionaremos la opción Identidades del menú principal y daremos click en el botón Agregar.

	Usuario	Nombre	Contraseña	Vigente
	Admin	Administrador del Sistema	<input type="checkbox"/>
	caja	Caiera	<input type="checkbox"/>
	contador	Contador	<input checked="" type="checkbox"/>
	director	director	<input checked="" type="checkbox"/>
	fuga	Reporte de Fugas	<input type="checkbox"/>
	ruta	Secretaria de Ruta	<input type="checkbox"/>

Figura A4.2 Listado de Identidades del Sistema

Se muestra un formulario en donde se da de alta las credenciales de sesion y el nombre.

Identidad

Nombre de Usuario

Nombre Completo

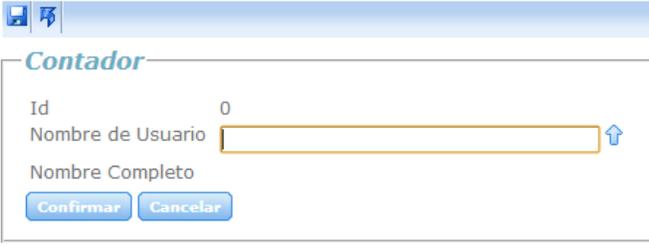
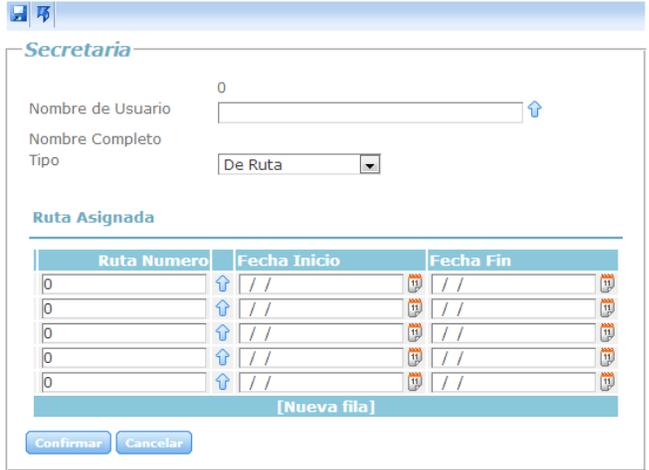
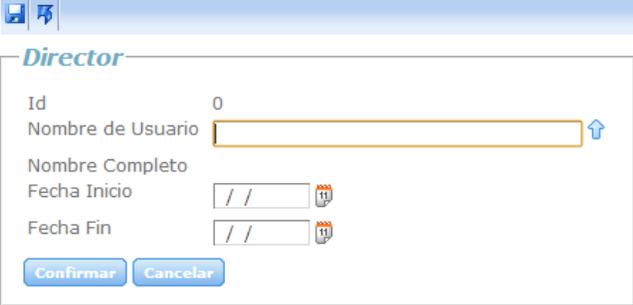
Contraseña

Vigente

Figura A4.3 Formulario de Alta de Identidad

Hecho lo anterior, tenemos que asociar las identidades al tipo de cuenta operativa del sistema. Existen 3 tipos de cuentas Operativas: Director, Contador y Secretarias, el tipo de cuenta secretarias tiene un atributo que las distingue según su actividad dentro de la Junta (Secretaria de ruta, Cajera o Secretaria de Caja y Secretaria de Reporte de Fugas). Para realizar esto debemos de dar click sobre la opción del menú Asociada a cada tipo de cuenta. La siguiente Tabla muestra los formularios para asociar las identidades con cada tipo de Cuenta:

Tabla A4.1 Tipos de Cuenta y Formularios de Asociación

Tipo de Cuenta	Formulario de Asociación																					
<p>Contador</p>	 <p><i>Contador</i></p> <p>Id 0</p> <p>Nombre de Usuario <input type="text"/></p> <p>Nombre Completo</p> <p><input type="button" value="Confirmar"/> <input type="button" value="Cancelar"/></p>																					
<p>Secretaria</p>	 <p><i>Secretaria</i></p> <p>Nombre de Usuario <input type="text"/></p> <p>Nombre Completo</p> <p>Tipo <input type="text" value="De Ruta"/></p> <p>Ruta Asignada</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ruta Numero</th> <th>Fecha Inicio</th> <th>Fecha Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="text" value="0"/></td> <td><input type="text" value="//"/></td> <td><input type="text" value="//"/></td> </tr> <tr> <td><input type="text" value="0"/></td> <td><input type="text" value="//"/></td> <td><input type="text" value="//"/></td> </tr> <tr> <td><input type="text" value="0"/></td> <td><input type="text" value="//"/></td> <td><input type="text" value="//"/></td> </tr> <tr> <td><input type="text" value="0"/></td> <td><input type="text" value="//"/></td> <td><input type="text" value="//"/></td> </tr> <tr> <td><input type="text" value="0"/></td> <td><input type="text" value="//"/></td> <td><input type="text" value="//"/></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">[Nueva fila]</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="button" value="Confirmar"/> <input type="button" value="Cancelar"/></p>	Ruta Numero	Fecha Inicio	Fecha Fin	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="//"/>	[Nueva fila]		
Ruta Numero	Fecha Inicio	Fecha Fin																				
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="//"/>																				
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="//"/>																				
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="//"/>																				
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="//"/>																				
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="//"/>																				
[Nueva fila]																						
<p>Director</p>	 <p><i>Director</i></p> <p>Id 0</p> <p>Nombre de Usuario <input type="text"/></p> <p>Nombre Completo</p> <p>Fecha Inicio <input type="text" value="//"/></p> <p>Fecha Fin <input type="text" value="//"/></p> <p><input type="button" value="Confirmar"/> <input type="button" value="Cancelar"/></p>																					

A4.3 Tareas de secretaria de ruta

A4.3.1 Configurar rutas de consumo

Para dar de alta o modificar la información relativa a las rutas de consumos, un usuario operativo del sistema tipo Secretaria de Ruta necesita dar click en la opción Rutas de su menú de trabajo.

The screenshot shows the 'Catalogo de Rutas' interface. At the top, there is a header for 'H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio De Coyuca de Benitez, Guerrero' and 'Junta Local de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento'. Below this is a navigation menu with options: PASAR LECTURA, RECIBOS, USUARIOS, CONTRATOS, HISTORIAL DE LECTURAS, and RUTAS. The 'RUTAS' option is selected. The main content area includes a 'Catalogo de Rutas' section with a 'Numero Colonias' input field. Below this is a table with two columns: 'Numero' and 'Numero Colonias'. The table contains two rows of data. To the left of the table, there is a 'Bienvenido(a)' message and a 'Cerrar Sesión' button. At the bottom of the page, there is a footer that reads 'Sistema de Control de Usuarios y Reporte de Fugas'.

	Numero	Numero Colonias
 	1	3
 	2	3

Figura A4.4 Catalogo de Rutas

El botón agregar permite insertar una nueva ruta, el número de ruta es un consecutivo por lo cual no se pueden capturar, esto para evitar duplicidad en el número asignado a cada ruta, lo editable son las colonias que abarca la ruta.

Ruta

Numero 0
Numero Colonias 0

Colonias

Numero	Nombre	Localidad
0		Coyuca de Benitez

[Nueva fila]

Confirmar Cancelar

Figura A4.5 Formulario de alta de Rutas

Para actualizar las colonias de una ruta se debe dar click en el boton modificar  asignado a la ruta objetivo dentro del listado del catalogo de rutas.

A4.3.2 Trabajar con usuarios del servicio de agua potable

Ya que los usuarios del servicio pueden tener varios contratos asociados en diferentes domicilios, el primer paso en el proceso de alta de un contrato es dar de alta al usuario titular, la opcion del menu usuarios muestra el trabajar con usuarios, donde se puede hacer esta operación y de igual forma actualizar la informacion de los registros.

H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio
De Coyuca de Benitez, Guerrero.
Junta Local de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

PASAR LECTURA RECIBOS **USUARIOS** CONTRATOS HISTORIAL DE LECTURAS RUTAS

Control de Usuarios de Japac

Recents: [Ruta](#) [Catalogo de Rutas](#) Trabajar con Usuarios

Trabajar con Usuarios

Bienvenido(a) ,
[Secretaria de Ruta](#)

Secretaria De Ruta

[Cerrar Sesión](#)

Nombre

		Id	Nombre	RFC	Direccion	Telefono	Email
		2	Alonzo Sandoval	23	Vicente Guerrero No. 17		miguelal17@hotmail.com
		1	Pedro Quijas	123	Centro	123	pedro@hotmail.com

Sistema de Control de Usuarios y Reporte de Fugas

Figura A4.6 Trabajar con Usuarios

Para dar de alta un usuario se debe de dar click en el boton agregar  . Los datos que se requieren para un usuario son los que se muestran en la siguiente figura:

Usuario

Id

Nombre

RFC

Direccion

Telefono

Email

[Confirmar](#) [Cancelar](#)

Figura A4.7 Formulario de alta de usuario

A4.3.3 Trabajar con contratos

El cobro del servicio de agua potable en JAPAC es aplicado a los contratos, para darlos de alta se utiliza la opción contratos del menú de Secretaria de Ruta.

H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio
De Coyuca de Benitez, Guerrero.
Junta Local de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

PASAR LECTURA RECIBOS USUARIOS **CONTRATOS** HISTORIAL DE LECTURAS RUTAS

Listado Contratos de Servicio

Recents: Trabajar con Contratos

Trabajar con Contratos

Bienvido(a) ,
Secretaria de Ruta
Cerrar Sesión

Contrato

Contrato	Usuario Nombre	Ruta	Colonias Nombre	Clasificacion	Personas Beneficiadas	Estado Actual
0002-2012	Alonso Sandoval	1	Benito Juarez	Domestica	2	Vigente
00123-19987	Pedro Quijas	1	Centro	Comercial	4	Vigente

Sistema de Control de Usuarios y Reporte de Fugas

Figura A4.8 Trabajar con Contratos

El botón agregar muestra el formulario para dar de alta un contrato, el cual es ilustrado en la (Figura A4.9) :

Contrato

Contrato

Usuario Id ↑

Usuario Nombre

Ruta Numero

Colonias Numero ↑

Colonias Nombre

Domicilio

Clasificacion

Personas Beneficiadas

Estado Actual

Operaciones Efectuadas

Operacion

Numero	Fecha	Director Id	Nombre Completo	Tipo	Estado	Detalles
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="0"/> ↑	<input type="text"/>	<input type="text" value="Alta"/>	<input type="text" value="Vigente"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="0"/> ↑	<input type="text"/>	<input type="text" value="Alta"/>	<input type="text" value="Vigente"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="0"/> ↑	<input type="text"/>	<input type="text" value="Alta"/>	<input type="text" value="Vigente"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="0"/> ↑	<input type="text"/>	<input type="text" value="Alta"/>	<input type="text" value="Vigente"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="//"/>	<input type="text" value="0"/> ↑	<input type="text"/>	<input type="text" value="Alta"/>	<input type="text" value="Vigente"/>	<input type="text"/>

[Nueva fila]

Confirmar Cancelar

Figura A4.9 Formulario de alta de un contrato

Como se muestra en la (Figura A4.9) aparte configurar los datos del contrato tenemos la posibilidad de definir el movimiento inicial que se aplicara que es dar de alta y el director que aprueba este movimiento.

Cuando se crea un contrato automáticamente se le es asignado un historial de lecturas, en este se puede consultar la cuota mensual de consumo asignada, la cual se utilizara en el proceso de pasar lecturas. Estos historiales pueden ser consultados en la opción historial de lecturas del menú secretaria de ruta.

Control de Lecturas Realizadas por Contrato

Recents: [Home](#) > [Trabajar con Historial de Lecturas](#)

Bienvenido(a) ,

[Secretaría de Ruta](#)

Secretaría De Ruta

[Cerrar Sesión](#)

Trabajar con Historial de Lecturas

Contrato

	Contrato	Usuario Nombre	Numero Lecturas	Cuota Sugerida
	0002-2012	Alonzo Sandoval	2	60.00
	00123-19987	Pedro Quijas	2	50.00

Sistema de Control de Usuarios y Reporte de Fugas

Figura A4.10 Trabajar con Historial de Lecturas

A4.3.4 Pasar Lectura

Para crear un cargo por consumo mensual se debe de ejecutar el procedimiento pasar lectura, para tener acceso a él se debe dar click en la opción del mismo nombre en el menú secretaria de ruta.

Pasar Lectura de Ruta Asignada

Recents: [Home](#) > [Imprimir Recibos](#) > [Pasar Lectura](#)

Ruta

Mes de Lectura

Año de Lectura

[Pasar Lectura](#)

Total de Usuarios Afectados 0

Usuarios Afectados

Contrato	Contrato	Usuario Nombre	Año	Lecturas Mes	Lecturas	Importe
0002-2012		Alonzo Sandoval	2012	Octubre		60.00
00123-19987		Pedro Quijas	2012	Octubre		50.00

Sistema de Control de Usuarios y Reporte de Fugas

Figura A4.11 Formulario de Configuración para Pasar Lectura

Como lo ilustra la (Figura A4.11), se requiere definir la ruta que será impactada y el periodo de consumo (Mes y Año de Lectura) que se utilizara,

posterior a la configuración se debe dar click en el botón pasar lectura, esto ejecuta el proceso y regresa la lista de los usuarios efectuados por la operación en la tabla de la parte inferior del formulario. Cabe comentar que a la par de la creación del registro de lectura se regenera un recibo de pago asociado.

A4.3.5 Impresión de Recibos de Pago

El usuario necesita una referencia al pago que tiene que realizar por su consumo de servicio, la opción de Recibos del menú secretaria de ruta permite imprimir los recibos de pago que efectúan esta función de referencia.

H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio
De Coyuca de Benitez, Guerrero.
Junta Local de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

PASAR LECTURA RECIBOS USUARIOS CONTRATOS HISTORIAL DE LECTURAS RUTAS

Impresión de Recibos de Pago por Ruta
Recents: Imprimir Recibos

Bienvenido(a) ,
[Secretaria de Ruta](#)
Secretaria De Ruta

Ruta
Mes de Lectura
Año de Lectura

Sistema de Control de Usuarios y Reporte de Fugas

Figura A4.12 Formulario de Configuración de Impresión de Recibos de Pago

De igual forma que la operación de pasar lectura se debe de configurar el binomio ruta – periodo de consumo para ejecutar el procedimiento que da como resultado los recibos de pago.



H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio
De Coyuca de Benitez, Guerrero.



Junta Local de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

Alonzo Sandoval Folio 6
Contrato 0002-2012
Vicente Guerrero No 17 Mes de Lectura Octubre
Benito Juarez Año 2012
Coyuca de Benitez
Estado de Cuenta

Adeudo Anterior	40.00
Cargos del Mes	60.00
Total a Pagar	100.00

Cargos del Mes

Numero	Concepto	Importe
1	Servicio de Agua Potable	60.00

Figura A4.13 Recibo de Pago Generado por el Sistema

A4.4 Tareas de secretaria de caja

A4.4.1 Cobro por consumo

Para efectuar el cobro por el consumo del servicio de agua potable se requiere en primera instancia buscar la tarjeta de pago del usuario del servicio, para esto se utiliza la opción Historial de Pagos del menú secretaria de caja.

Figura A4.14 Búsqueda de Historial de Adeudo

Las búsquedas se pueden realizar mediante dos filtros, el nombre del titular del contrato o usuario del servicio y el número del contrato de servicio. Para acceder a la tarjeta de pago deseada se debe dar click en el link asociado al número de contrato.

Tarjeta de Pago

Cantidad a Pagar AdeudoRestante

Total Adeudo

Recibo de Pago	Año	Mes de Lectura	Autorizacion	Descuento	Adeudo	Monto de Descuento
4	2012	Marzo	<input type="checkbox"/>		40.00	0
6	2012	Octubre	<input type="checkbox"/>		60.00	0

Figura A4.15 Tarjeta de Pago

En la tarjeta de pago de un contrato podemos encontrar la configuración del pago que se efectuará, en el caso de la (Figura A4.15) se definió que se realizara un pago de 20 pesos a un adeudo por consumo de 100(distribuido en dos recibos de pago, 40 y 60 pesos respectivamente) y restaran por pagar 80 pesos. Al dar click en el botón cobrar se impacta la información del pago realizado en los recibos de pago correspondientes y se emitirá un comprobante de pago.

H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio
De Coyuca de Benitez, Guerrero.

JAPAC
COYUCA

Junta Local de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

Alonzo Sandoval
Contrato 0002-2012
Vicente Guerrero No 17
Benito Juarez
Coyuca de Benitez

02/11/12

Conceptos Pagados

Parcialidad Recibo de Pago de Marzo 2012 20.00

Figura A4.16 Comprobante de pago emitido por el sistema

Existe el caso en que el adeudo este muy rezagado y el importe total sea muy alto, en este escenario es muy común que el usuario solicite algún descuento sobre alguno o algunos de los recibos de pago, para generar la solicitud de descuento se necesita dar click sobre el numero recibo de pago al que se le solicita aplicar un descuento, hecho esto se mostrara su vista de información general, en esta vista se debe dar click en el botón “modifica” para acceder a la configuración del recibo.

General	Detalle	Pagos
Recibo de Pago		7
Usuario		Pedro Quijas
Lecturas Mes		Octubre
Año de Lectura		2012
Numero de Pagos		0
Descuento		0
Descuento Autorizado		<input type="checkbox"/>
Adeudo		50.00
Pagado		0.00
Total		50
Modifica Eliminar Imprimir		

Figura A4.17 Información General de Recibo de Pago

En la configuración del recibo se introduce en el campo descuento el porcentaje a aplicar y se procede a esperar la autorización del director de JAPAC para que el porcentaje se vea reflejado en la tarjeta de pago.

🏠 🔍

Recibo Pago

Numero	7
Contrato	<input type="text" value="00123-19987"/> ↑
Nombre	Pedro Quijas
Mes de Lectura	<input type="text" value="Octubre"/> ▼
Año	<input type="text" value="2012"/> ↑
Detalles	1
Pagos	0
Descuento	<input style="background-color: yellow;" type="text" value="0"/>
Descuento Autorizado	<input type="checkbox"/>
Adeudo	50.00
Pagado	0.00
Pago Total	50

Figura A4.18 Configuración de Recibo de Pago

A4.4.2 Pago por Documentación

Para realizar el pago por la elaboración de alguna constancia de no adeudo o algún otro tipo de documentación se hace uso de la opción de menú “Pago de Documentación” del menú Secretaria de caja.

H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio
De Coyuca de Benitez, Guerrero.
Junta Local de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

HISTORIAL DE PAGOS PAGO DE DOCUMENTACION RECIBOS DE PAGO

Control de Pagos por Documentacion

Recents: Pagos por Documentación

Pagos por Documentación

Concepto

Bienvenido(a),
[Cajera](#)
Secretaria Cajera
[Cerrar Sesión](#)

	Numero	Contrato	Concepto	Fecha	Importe
	1	0002-2012	Constancia de No Adeudo	21/06/12	60.00
	3	00123-19987	Constancia No Adeudo	20/06/12	60.00
	2	00123-19987	Reconexion	20/06/12	100.00

Sistema de Control de Usuarios y Reporte de Fugas

Figura A4.19 Formulario Pagos por Documentación

Para dar de alta un nuevo pago se debe dar click en el botón agregar  , se presentara un formulario donde se configura el contrato sobre el que se aplicara el importe, el concepto del documento, y la fecha de creación (que por default tiene la fecha actual).

Documentacion Pagos

Numero 0

Contrato

Concepto

Fecha

Importe

[Confirmar](#) [Cancelar](#)

Figura A4.19 Formulario de alta de pagos por documentación

A4.5 Tareas de secretaria de reporte de fuga

A4.5.1 Elaborar Reportes de Fuga

Al recibir una llamada o a un usuario de servicio reportando una fuga en el sistema de agua potable se procede a registrar los datos de la fuga, para esto se debe dar click en el botón “Reporte de Fuga” del menú asignado a una identidad con registro de Secretaria de reporte de fuga.

The screenshot shows a web application interface for water leak reporting. At the top, there is a blue header with the text: "H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio De Coyuca de Benitez, Guerrero. Junta Local de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento". Below the header, there is a navigation bar with "REPORTE DE FUGA" and "Control de Reportes de Fuga". The main content area is titled "Historial de Reportes de Fuga" and includes a "Bienvenido(a)" message, a "Reporte de Fugas" link, and a "Secretaria Reporte de Fugas" section. A table displays the history of reports with columns: Folio, Fecha, Reportante, Domicilio, Estado, Delegado, and Secretaria. The first row shows: Folio 1, Fecha 10/09/12, Reportante Miguel Guzman, Domicilio Vicente Guerrero No.17, Estado Rosendo Perez, and Secretaria Reporte de Fugas. A "+" button is visible next to the table. At the bottom, there is a footer: "Sistema de Control de Usuarios y Reporte de Fugas".

Folio	Fecha	Reportante	Domicilio	Estado	Delegado	Secretaria
1	10/09/12	Miguel Guzman	Vicente Guerrero No.17	Rosendo Perez		Reporte de Fugas

Figura A4.20 Historial de Reportes de Fuga

Ya dentro del formulario de navegación de los reportes dar click en el botón agregar +, hecho esto se mostrara un formulario en el que definiremos los datos del reporte de fuga.

The screenshot shows the "Reporte Fuga" form. It includes fields for: Folio (0), Secretaria (3), Nombre Completo (Reporte de Fugas), Fecha (03/11/12), Reportante, Domicilio, Estado (Nuevo), and Delegado. Below these fields is a "Fuga Operaciones" section with a value of 0. There is also a "Historial Atencion" table with columns: Numero, Fecha, Plomero, and Detalle. The table has five rows, each with a "0" in the Numero column and empty fields for the other columns. A "[Nueva fila]" button is located below the table. At the bottom, there are "Confirmar" and "Cancelar" buttons.

Numero	Fecha	Plomero	Detalle
0	/ /		
0	/ /		
0	/ /		
0	/ /		
0	/ /		

Figura A4.21 Formulario de Alta de Reporte de Fuga

Ya dado de alta el reporte de fuga es posible dar seguimiento al historial de atención dando click en el botón  “modificar” asignado en el listado principal , en este historial se puede definir la fecha de atención , el plomero que fue asignado y el detalle de las operaciones realizadas.

Historial Atencion

	Numero	Fecha	Plomero	Detalle
x	1	01/11/12	Jose Perez	Evaluación de la Fuga
x	2	09/11/12	Jose Perez	Reparacion de la Fuga
	0	//		
	0	//		
	0	//		
[Nueva fila]				

Figura A4.22 Historial de Atención

Una vez que el reporte de fuga pasa a estar a un estado de “Resuelto” es posible imprimir el reporte de Atención, para esto dar click sobre el folio de reporte del listado general para después presionar el botón “Imprimir Reporte de Atención”.




H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio
De Coyuca de Benitez, Guerrero.

Junta Local de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

Reporte de Atención a Fuga

Folio 1 Fecha de Reporte 10/09/12

Reporta Miguel Guzman Estado de Atencion Resuelto

Domicilio Vicente Guerrero No.17

Historial de Atención

Numero	Fecha	Plomero	Detalle
1	01/11/12	Jose Perez	Evaluación de la Fuga
2	09/11/12	Jose Perez	Reparacion de la Fuga

Supervisó

Secretaria de Reportes de Fuga

Figura A4.23 Reporte de Atención a Fuga

A4.6 Tareas de Usuario Contador

A4.6.1 Generar Reporte de Ingresos Diario

La única opción del menú asignado a un usuario tipo Contador es “Ingresos”, con se puede consultar el detalle de los conceptos de flujo de entrada por conceptos de pago de servicio y documentación, únicamente se debe seleccionar la fecha a consultar.

H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio
De Coyuca de Benitez, Guerrero.
Junta Local de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

INGRESOS

Reporte de Ingreso Diario

Recents: [Home](#) [Reporte Ingresos Diario](#)

Reporte de Ingresos

Fecha: 02/11/12

Importe Total: 40.00

Calcular Total Imprimir Reporte

Bienvenido(a) ,
[Contador](#)
Contador
[Cerrar Sesión](#)

Ingresos por Pago de Servicio

Nombre	Contrato	Recibo de Pago	Año	Mes	Descuento	Adeudo	Importe
Alonzo Sandoval	0002-2012	4	2012	Marzo	0	20.00	20.00

Ingresos por Pago de Documentación

Numero	Contrato	Usuario	Concepto	Importe
4	0002-2012	Alonzo Sandoval	Constancia de Contrato Vigente	20.00

Sistema de Control de Usuarios y Reporte de Fugas

Figura A4.24 Formulario de Reporte de Ingresos

Como una alternativa al formulario anterior está la posibilidad de emitir un reporte impreso, para esto basta con presionar el botón “Imprimir Reporte”.

H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio
De Coyuca de Benitez, Guerrero.
Junta Local de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento
Reporte de Ingresos Diarios

Fecha de Reporte: 02/11/12

Folio	Contrato	Nombre de Usuario	Período de Pago	Consumo del Mes	Adeudo Anterior	Importe por Período	Descuentos	Pagos Diversos	Importe Pagado
4	0002-2012	Alonzo Sandoval	3/2012	100.00	60	0			40.00

Total : 40.00

Revisó
Contador
Jefe del Área de Administración y Contabilidad

Autorizó
director
Director General

Figura A4.25 Reporte de Ingresos en formato PDF

A4.6.2 Seguimiento a contratos con adeudos

El conocer que contratos presentan adeudo en el pago por consumo de servicio es importante, para ejecutar el seguimiento a estos adeudos esta la opción “Adeudos” del menú asignado a una identidad contador.

H. Ayuntamiento
De Coyuca de Catlan,
Oaxaca
Junta Local de Agua

INGRESOS ADEUDOS

Reporte de Usuarios con Adeudo

Recents: [Home](#) Seguimiento Adeudos

Adeudo ▼

Contrato	Usuario	Adeudo
0002-2012	Alonzo Sandoval	68.00
Total de '0002-2012'		68.00
00123-19987	Pedro Quijas	60.00
Total de '00123-19987'		60.00
Total General		128.00

Bienvenido(a) ,
[Contador](#)
Contador
[Cerrar Sesión](#)

Figura A4.26 Formulario de Seguimiento a adeudos

En una sencilla interface se presenta una lista de los contratos con adeudos recientes para así poder realizar notificaciones de necesidad de pago.

A4.7 Tareas de Usuario Director

A4.7.1 Autorizar Descuentos

El usuario director tiene acceso a consulta de las operaciones realizadas por los demás tipos de usuarios, sin embargo dentro del ámbito del sistema su función principal es la de dar autorización de descuentos solicitados a través de los usuarios secretarias de caja, para ejecutar esta opción es necesario dar click en el botón descuentos del menú asignado.

H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio
De Coyuca de Benitez, Guerrero.
Junta Local de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

DESCUENTOS RECIBOS DE PAGO PAGOS POR DOCUMENTACION USUARIOS CONTRATO MOVIMIENTOS

Autorización de Descuentos

Recents: [Home](#) Autorización Descuentos

Autorización de Descuentos

Actualizar

Bienvenido(a) ,
[director](#)
Director
Cerrar Sesión

Contrato	Nombre	Año	Mes	Recibo de Pago	Adeudo	Monto Descuento	Adeudo con Descuento	Autorizar
0002-2012	Alonzo Sandoval	2012	Octubre	6	60.00	20	48.00	<input type="checkbox"/>
00123-19987	Pedro Quijas	2012	Octubre	7	50.00	30	35.00	<input type="checkbox"/>

Sistema de Control de Usuarios y Reporte de Fugas

Figura A4.27 Formulario de Autorización de Descuentos

Dentro del formulario mencionado, para autorizar cierto descuento basta con activar la casilla de verificación de la columna Autorizar del listado que se presenta, hecho esto automáticamente la solicitud de descuento es eliminada de la lista puesta ya se encuentra aprobada y pasa a tener efecto en el importe total del respectivo recibo de pago.