



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA RIA UTILIZANDO UN ERP-SAP
PARA EL MANEJO DE INFORMACIÓN DEL MÓDULO DE SD.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

P R E S E N T A N:

**SÁNCHEZ GÓMEZ EULER
TEJERO GÓMEZ LUIS GERARDO**

**DIRECTOR DE TESIS
ING. FILIBERTO MANZO GONZÁLEZ**



CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO, D.F. 2010



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.

Agradecemos a nuestros Sinodales, por su apoyo en la elaboración de este trabajo.

M. I Aurelio Adolfo Millán Nájera
M.C. María Jaquelina López Barrientos
M.C. Alejandro Velázquez Mena
M.I Honorato Saavedra Hernández

Agradecemos a nuestro asesor quién en todo momento nos brindó su ayuda para finalizar esa etapa.

Ing. Filiberto Manzo González

Agradecimientos

A mi mamá:

Por darme la vida, por enseñarme un sinnúmero de cosas que no olvidaré, por alegrarme cada momento que pasaba contigo, por cada uno de los consejos que me diste y por mostrarme un claro ejemplo del valor y la entrega que hay que poner para luchar en la vida, gracias por todo y esto es sólo una pequeña muestra del eterno agradecimiento que te tendré.

D.E.P. Antonia Gómez Guadarrama

A mi papá:

Por darme la vida y por cada una de las enseñanzas que has compartido conmigo, por el cariño y amor que me has dado y por apoyarme en cada uno de los proyectos que me he planteado, gracias por ser como eres y por darme un buen ejemplo a seguir en la vida. Espero lograr una mínima parte de lo que tu has hecho, tener tu fuerza y forma de ver las cosas. Gracias por todo.

A mis hermanas:

A Elvis y a Mabel por brindarme siempre su apoyo y cariño en todo momento, a Elvis por mostrar siempre la bondad que la caracteriza y a Mabel por mostrarme el valor y la temple que se debe de tener en momentos difíciles, pero mas que nada por darme los mejores regalos que me pudieron dar, mis sobrinos Ian Antonio y Neyla Sofia.

A Luis Gerardo:

Por el apoyo mostrado en la realización de este trabajo, por su esfuerzo y dedicación, así como por la amistad brindada a lo largo de la carrera no sólo como compañero si no como un buen amigo. Gracias por poder contar siempre contigo ante cualquier situación que se presente.

Euler Sánchez Gómez

Agradecimientos

A mi madre:

Que ha sido la principal impulsora para mi superación y me ha enseñado a valorar cada una de las cosas que la vida nos da.

A mi prima:

Gracias por tus enseñanzas y por ser esa figura de lo grande y humilde que se puede ser, sin tu apoyo esto no hubiera pasado, gracias una y otra vez gracias.

A mi familia:

Mis tias que han sido como mis madres en todo momento, su ayuda y comprensión son parte fundamental en mi vida, me siento orgulloso de tenerlas por su gran capacidad de salir adelante frente a la adversidad. Mis primos que han sido como mis hermanos, cada una de las etapas que hemos vivido juntos, nos han formado como personas y nos han marcado para poder visualizar nuestro objetivo en la vida.

A mis amigos:

Con ustedes he vivido completamente cada una de las situaciones de mi vida, gracias por también dejarme ser parte de la suya, cada amigo que he adquirido ha llegado en el momento preciso y se ha quedado por siempre, su amistad, lealtad y compañía me han enseñado que nosotros hacemos tan fácil lo difícil.

A la UNAM , Facultad de Ingeniería y sus profesores:

Universidad a la que orgullosamente pertenezco y que me ha formado en todos los aspectos, infinitamente le agradezco cada una de las oportunidades que me ha brindado. Agradezco cada una de sus enseñanzas y conocimientos que han ayudado a forjar mi actitud en el aspecto profesional.

A Euler Sánchez

Por su amistad incondicional, su apoyo, comprensión y actitud que ha tenido para poder llegar al final de esta etapa, le agradezco cada uno de los momentos que pasamos a lo largo de nuestra estancia en la Facultad y mejor aún, lo que seguimos viviendo en nuestras vidas.

Agradezco a cada una de las personas que afortunadamente he tenido la oportunidad de conocer en el momento indicado ya que sin ellas el camino hacia esta meta no hubiera sido posible.

Luis Gerardo Tejero Gómez

Índice

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	2
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	3
1.1 Definición de un ERP	3
1.2 Orígenes de los ERP	4
1.3 Características de un ERP	5
1.4 Tipos de ERP	7
1.5 ERP – SAP	8
1.6 SAP en las empresas	10
1.7 Requerimientos para la implementación de SAP.....	11
CAPÍTULO II. IMPLEMENTACIÓN ERP SAP	14
2.1 Hardware y Software del ERP -SAP	14
2.2 Mantenimiento del ERP.....	14
2.3 Costos de Implementación y Capacitación.....	14
2.4 Integración con otras tecnologías.....	15
2.5 Concepto de una RIA	20
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DEL SISTEMA, CASO REAL	21
3.1 Análisis	21
3.2 Especificación de Requerimientos	24
3.3 Análisis Técnico	24
CAPÍTULO IV. DISEÑO DE LA INTEGRACIÓN.....	27
4.1 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)	27
4.2 El lenguaje SQL	77
4.4 Diseño del sitio web	77
CAPÍTULO V. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DE LA INTEGRACIÓN.....	79
5.1 Implementación del sistema.....	79
5.2 Pruebas del sistema	88
5.3 Liberación final del sistema	93
Conclusiones.....	100
Glosario.....	102
Apéndice A – Tablas MySQL del sistema y diagrama Entidad-Relación	106
Apéndice B – Respaldos del sistema	108
Apéndice C – Eclipse y utilización de funciones de SAP.	111
Apéndice D – Instalación Red Hat Enterprise Linux	118
Referencias.....	127

Índice de figuras

Figura 1.1 Evolución de los ERP's.....	4
Figura 1.2 La integración de los diferentes módulos mediante una base de datos centralizada permite el intercambio de información.	6
Figura 2.1 Comparación de las comunicaciones sincrónicas de una web sin Ajax y comunicaciones asíncronas con Ajax.....	19
Figura 3.1 SAP Logon	21
Figura 3.2 SAP autenticación.....	22
Figura 3.3 Ingresar la transacción de SAP	22
Figura 3.4 Llenado de campos para visualizar un pedido.....	23
Figura 3.5 Detalle del pedido.....	23
Figura 3.6 Verificación instalación de saprfc.....	26
Figura 4.1 Caso de Uso.....	28
Figura 4.2 Actor	28
Figura 4.3 Relación.....	28
Figura 4.4 Diagrama caso de uso Actores del Sistema	30
Figura 4.5 Diagrama caso de uso Administrador del Sistema.....	31
Figura 4.6 Diagrama caso de uso Usuario Interno	32
Figura 4.7 Diagrama caso de uso Usuario Cliente.....	33
Figura 4.8 Diagrama caso de uso General	34
Figura 4.9 Diagrama caso de uso detallado Firma en el Sistema.....	35
Figura 4.10 Diagrama caso de uso detallado Alta de Usuario.....	36
Figura 4.11 Diagrama caso de uso detallado Modificación de información de Usuario.....	37
Figura 4.12 Diagrama caso de uso detallado Eliminación de Usuario.....	38
Figura 4.13 Diagrama caso de uso detallado Configuración del Sistema	39
Figura 4.14 Diagrama caso de uso detallado Realizar Pedido.....	40
Figura 4.15 Diagrama caso de uso detallado Consultar pedido	41
Figura 4.16 Diagrama caso de uso detallado Guardar Pedido	42
Figura 4.17 Diagrama caso de uso detallado Consultar Backorder.....	43
Figura 4.18 Diagrama casos de uso detallado Consultar Facturas	44
Figura 4.19 Diagrama caso de uso detallado Consultar envíos.....	45
Figura 4.20 Diagrama caso de uso detallado Consultar Lista de Precios.....	46
Figura 4.21 Diagrama casos de uso detallado Consultar Coizador	47
Figura 4.22 Diagrama casos de uso detallado Consultar Reportes.....	48
Figura 4.23 Diagrama de secuencia Firma en el Sistema.....	49
Figura 4.24 Diagrama de secuencia Alta de Usuario	50
Figura 4.25 Diagrama de secuencia Modificación de Información de Usuario	51
Figura 4.26 Diagrama de secuencia Eliminación de usuario.....	52
Figura 4.27 Diagrama de secuencia Configuración del Sistema.....	53
Figura 4.28 Diagrama de secuencia Realizar Pedido	54
Figura 4.29 Diagrama de secuencia Consultar Pedido.....	55
Figura 4.30 Diagrama de secuencia Guardar Pedido	56
Figura 4.31 Diagrama de secuencia Consultar Backorder	57
Figura 4.32 Diagrama de secuencia Consulta Facturas.....	58
Figura 4.33 Diagrama de secuencia Consultar Envíos	59
Figura 4.34 Diagrama de secuencia Consultar Lista de Precios	60
Figura 4.35 Diagrama de secuencia Consultar Cotizador	61
Figura 4.36 Diagrama de secuencia Consultar Reportes.....	62

Figura 4.37 Diagrama de actividades Firma en el Sistema.....	63
Figura 4.38 Diagrama de actividades Alta de Usuario	64
Figura 4.39 Diagrama de actividades Modificación de Información de Usuario	65
Figura 4.40 Diagrama de actividades de Alta de Usuario.....	66
Figura 4.41 Diagrama de actividades Configuración del Sistema.....	67
Figura 4.42 Diagrama de actividades Realizar Pedido	68
Figura 4.43 Diagrama de actividades Guardar Pedido.....	69
Figura 4.44 Diagrama de actividades Consultar Pedido	70
Figura 4.45 Diagrama de actividades Consultar Envío.....	71
Figura 4.46 Diagrama de actividades Consultar Facturas.....	72
Figura 4.47 Diagrama de actividades Consultar Lista de Precios	73
Figura 4.48 Diagrama de actividades Consultar Backorder	74
Figura 4.49 Diagrama de actividades Consultar Cotizador	75
Figura 4.50 Diagrama de actividades Consultar Reportes	76
Figura 5.1 Transacción se37.....	81
Figura 5.2 Visualización de las funciones	81
Figura 5.3 Módulo de funciones.....	82
Figura 5.4 BAPI en espera	82
Figura 5.5 Ejecución de una BAPI	83
Figura 5.6 Resultados de ejecución.....	83
Figura 5.7 Visualización de datos de la función.	83
Figura 5.8 Cara del módulo SAP RFC.....	84
Figura 5.9 Import Data Source	84
Figura 5.10 Elección de SAP RFC's	84
Figura 5.11 Especificación de Información	85
Figura 5.12 Búsqueda de la función de SAP	85
Figura 5.13 Visualización de la función.....	86
Figura 5.14 Código PHP de la función de SAP	86
Figura 5.15 Distribución del Sitio Web.....	87
Figura 5.16 Acceso al Sistema	93
Figura 5.17 Pantalla de Bienvenida	93
Figura 5.18 Funcionamiento Nuevo Pedido	94
Figura 5.19 Pedidos.....	94
Figura 5.20 Backorder	95
Figura 5.21 Facturas.....	95
Figura 5.22 Envíos.....	96
Figura 5.23 Lista de Precios	96
Figura 5.24 Cotizador	97
Figura 5.25 Reportes	98
Figura 5.26 Panel de Administración	99

Índice de tablas

Tabla 1.1 Algunas empresas que utilizan SAP	11
Tabla 1.2 Costo de Academias SAP	15
Tabla 3.1 Versiones utilizadas para desarrollo.....	25
Tabla 4.1 Equivalencias entre diagramas UML.....	29
Tabla 5.1 Funciones utilizadas	80
Tabla 5.2 Datos necesarios para las pruebas	88
Tabla 5.3 Tipos de pruebas.....	89

INTRODUCCIÓN

Hoy en día el uso y manejo de la información en cualquier empresa es de suma importancia, una vez obtenida dicha información debemos ser capaces de aprovecharla de la manera que mejor nos convenga. El acceso a la misma debe de ser de una forma sencilla, una vez obtenida, el usuario debe ser capaz de utilizarla y tomar las decisiones que sean necesarias en el momento pertinente.

En este caso, la extracción de dicha información se realizará de un ERP (Enterprise Resource Planning), el cual cuenta con información importante del área de ventas, el proceso de extracción será completamente transparente para el usuario, el cual, debido a la complejidad que le representa hacer uso del ERP prefiere algo más práctico y sencillo de utilizar. Por tal razón se ha decidido realizar una aplicación que presente la información de manera rápida sin la necesidad de recordar transacciones propias del ERP para acceder a ella, esta aplicación se presentará vía Web y contará con las características de una RIA (Rich Internet Application), es decir, contará con mayores ventajas que una simple página Web tradicional.

Con dicha aplicación no sólo se simplificará el tiempo de lectura de la información del ERP, sino que también, al hacer uso de herramientas de uso libre para su desarrollo e implementación se ahorrará en licencias de usuarios, esto es, licencias muertas que se están pagando actualmente pero que son poco utilizadas. Hablando en específico del ERP se trabajará con SAP por sus siglas en Alemán (Systeme, Anwendungen und Produkte) o (Sistemas, Aplicaciones y Productos), actualmente uno de los ERP más utilizados en el mercado.

Dicho lo anterior, la forma en la que se desarrolla esta Tesis es la siguiente:

En el Capítulo I, iniciamos con la definición de un ERP, sus orígenes, características, tipos y finalizamos con los requerimientos así como los costos de su implementación.

En el desarrollo del Capítulo II, se mencionan los factores que intervienen para la implementación del ERP SAP, sus requerimientos de hardware, software, mantenimiento, capacitación, de la misma forma se analiza la integración con otras tecnologías como, lenguajes de programación, bases de datos, para de ahí definir el concepto de una Rich Internet Applications (RIA).

Para el desarrollo del Capítulo III se analiza un caso real en dónde se plantea la situación del problema actual por lo que se definen objetivos para llegar a la solución del mismo. Como en toda solución de problemas es necesario realizar un análisis técnico en el que se describen detalladamente las herramientas que permitirán llegar exitosamente a la solución.

En el Capítulo IV se realiza un análisis detallado de los diferentes flujos dentro de los procesos operativos para lo que se realizan diagramas que describen el comportamiento de los diferentes roles identificados.

Para finalizar en el Capítulo V se abarca la implementación de la solución encontrada al problema planteado en el Capítulo II, se describen detalladamente cada una de las pruebas que aseguran la correcta funcionalidad de la solución de un caso real en una empresa de manufactura, con la cual tenemos un contrato de confidencialidad de la información, por lo que la información presentada cuenta con la total autorización para ser mostrada con el fin que este trabajo amerita.

OBJETIVOS

El presente trabajo tiene como objetivo general desarrollar una Rich Internet Application (RIA) integrando para ello un ERP comercial y tecnologías de uso libre, proporcionando para ello una aplicación en la cual el usuario final pueda ver información importante del área de ventas. La manera de usar dicha aplicación será de manera intuitiva, es decir, el usuario se hará experto con el uso en muy poco tiempo, además de contar con un manual al momento de ingresar a la aplicación y contar con la debida capacitación, a diferencia de obtener la misma información directamente con el ERP pero con un costo y tiempo de capacitación mayor.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Facilitar la extracción de información del ERP, en este caso se trabajará con SAP.
- Reducir considerablemente el número de licencias designadas para los usuarios, el costo de estas licencias es un factor importante a considerar.
- Eliminar la necesidad de tener instalado algún tipo de software proporcionado por el proveedor del ERP, en este caso el SAP Logon.
- Los usuarios claves tendrán acceso a la información de una manera más agradable para ellos lo cual les ayudará a una toma de decisiones más rápida.
- Dar a los usuarios la posibilidad de capturar un pedido en línea sin la necesidad de hacerlo vía telefónica o por correo electrónico con el personal de ventas.
- El sistema se deberá poder consultar en línea y mostrar información acorde al perfil del usuario que haya ingresado.
- Al ser una RIA, el sistema deberá ser capaz de mostrar información en diferentes formatos y gráficas que ayuden a la consulta de la misma.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 Definición de un ERP

ERP por sus siglas en inglés (Enterprise Resource Planning), se define como el conjunto de sistemas de información que permite la integración de ciertas operaciones de una empresa, especialmente las que tienen que ver con la producción, la logística, distribución, inventarios, los envíos, facturas y la contabilidad, además de que la planificación de recursos empresariales o el software ERP puede tener relación con actividades de negocio tales como ventas, entregas, pagos, producción, administración de inventarios, calidad de administración y la administración de recursos humanos.

De acuerdo a lo anterior un ERP se encarga de la integración de programas independientes permitiendo la conexión entre todos ellos, un ERP no sólo se encarga de integrar un solo sector de la compañía sino que tiene la capacidad de relacionar todas las partes de los procesos de negocio de la empresa.

La integración de toda esta información en una base de datos centralizada permite la optimización de los procesos y la obtención de la misma de manera más rápida, precisa y además, todos los usuarios pueden compartir la información y acceder a ella.

Esta es una de las características fundamentales que diferencian al ERP de otro software de gestión: la integridad de sus sistemas. Pero además cuenta con más particularidades que la diferencian con otras aplicaciones, como por ejemplo la división interna en módulos, lo que permite que se vayan instalando según las necesidades de cada cliente.

Los principales objetivos de los ERP son:

- Optimización de los procesos en la empresa.
- Acceso a toda la información de forma confiable, precisa y oportuna (integridad de datos).
- La posibilidad de compartir información entre todos los componentes de la organización.
- Eliminación de datos y operaciones innecesarias por medio de reingeniería.

El propósito fundamental de un ERP es otorgar apoyo a los clientes del negocio, tiempos rápidos de respuesta a sus problemas, así como un eficiente manejo de información que permita la toma oportuna de decisiones y disminución de los costos totales de operación.

1.2 Orígenes de los ERP

Los orígenes de los ERP's se remontan a la segunda guerra mundial ya que el gobierno estadounidense utilizó sistemas especializados para gestionar los recursos materiales que se utilizaban día a día en cada batalla, a este tipo de soluciones se les llamó Planeación de Recursos de Manufactura (MRP) por sus siglas en inglés, es una técnica utilizada para planificar la producción y gestión de stocks (o inventarios) que responde a las preguntas: ¿qué?, ¿cuánto? y ¿cuándo?, se debe fabricar y/o abastecer.

En la década de los sesenta, los MRP incursionaron en el sector productivo, durante las dos décadas siguientes su desarrollo fue importante ya que permitían reducir los inventarios al planear sus insumos en base a la demanda real.

En los ochenta evolucionaron completamente adquiriendo el nombre de MPR II, el objetivo inicial para la MRP II fue planear y monitorear todos los recursos de una firma manufacturera, entre ellos se incluía el marketing, la manufactura, las finanzas e ingeniería de procesos, a través de un sistema de ciclo cerrado que generaba cifras financieras.

En los noventa dado el contexto de negocios que se empezó a generar, regido por un marco de competencia global que exigía mayores niveles de eficiencia y productividad, amplia demanda mundial de productos, subcontratación internacional, mercados monetarios variados, provocó que los programas de software existentes no pudieran cubrir las características para las que en un principio fueron creados. Debido a estas nuevas necesidades, la industria del software inició con el desarrollo de varias aplicaciones con el fin de interconectar las herramientas MRP II con los MRP existentes, con el fin de integrar estas funcionalidades en un solo sistema surgen entonces los ERP's. (Véase figura 1.1).

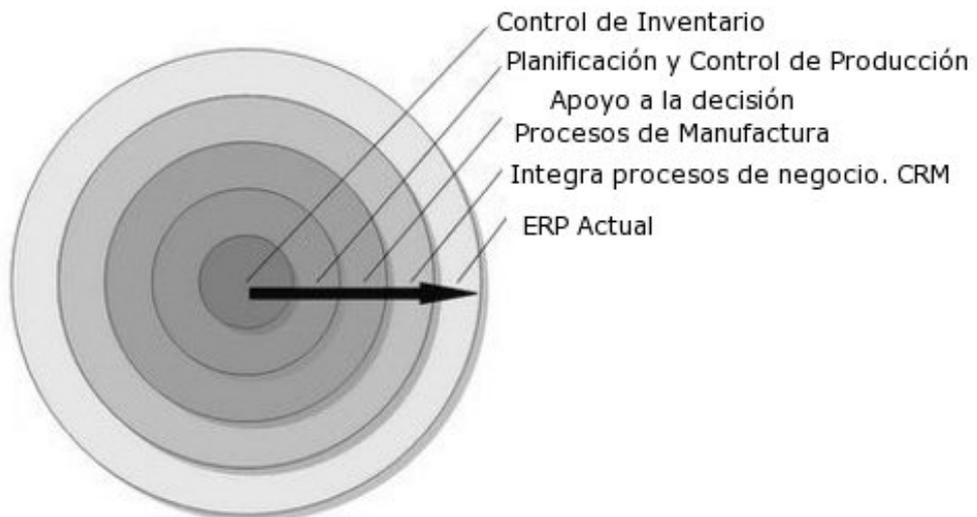


Figura 1.1 Evolución de los ERP's

1.3 Características de un ERP

Entre las características de un ERP se encuentran las siguientes:

- Optimización de los procesos empresariales.
- Acceso a la información de manera confiable, precisa y oportuna.
- Compartir información entre todos los elementos que componen la organización.
- Eliminación de datos y operaciones innecesarias.
- Reducción de tiempos y costos de los procesos.

El contar con una herramienta que concentre toda la información de las distintas áreas de una empresa, es un plus que provocará el inminente éxito en el entorno actual en el que se desarrollan las organizaciones, pero se debe tener especial cuidado con el factor humano ya que el cambio que surge de la implantación de este tipo de tecnologías en cualquier empresa, es muy importante, ya que cambia de forma estructural a la organización, afectando en cierta medida la cultura de los recursos humanos, cambiando el papel que juegan dentro de la empresa.

Es importante conocer lo que es y lo que no es un ERP y cómo una mala implantación de un software de este tipo conducirá indudablemente al no cumplir con las expectativas de éxito planteadas.

Un ERP no solo integrará varias áreas de una empresa, para que verdaderamente sea considerado como tal, el sistema deberá de poseer las siguientes características fundamentales:

Integración

Un ERP deberá ser flexible de tal manera que responda a las constantes transformaciones de las empresas. La tecnología cliente/servidor permite al sistema ERP operar sobre diferentes bases de datos. El objetivo de un sistema ERP es integrar todos los procesos de la empresa, entendiéndola como una serie de áreas que se relacionan entre sí. Este enfoque permite una mayor eficiencia, reducción de tiempo y costes. Una base de datos centralizada es la que suele facilitar el flujo de información entre los diferentes módulos. Es importante destacar que en un sistema ERP los datos se ingresan una sola vez para su utilización en el sistema. Estos deben ser consistentes, completos y comunes. De esta forma se evita la duplicidad de información. (Véase figura 1.2)

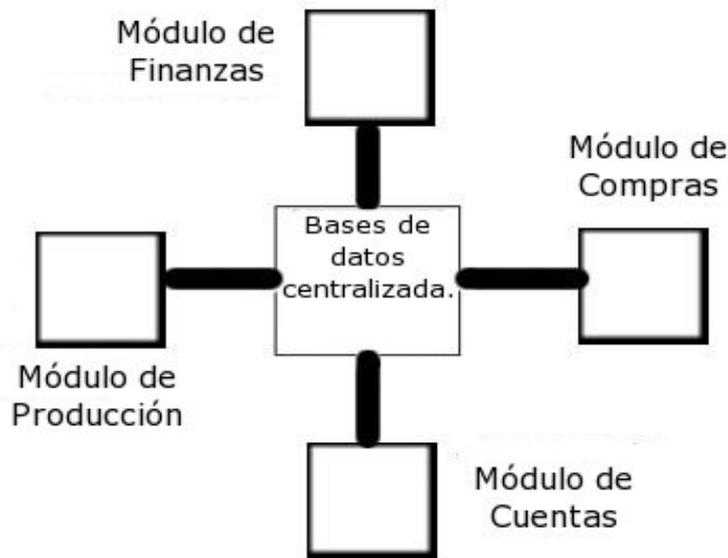


Figura 1.2 La integración de los diferentes módulos mediante una base de datos centralizada permite el intercambio de información.

Modularidad

El sistema ERP es un sistema de arquitectura abierta, es decir, a cada área funcional de la empresa le corresponde un módulo del sistema de gestión. Se puede hacer uso de un módulo libremente sin que este afecte a los restantes. El sistema soporta plataformas múltiples de hardware ya que en muchas empresas se poseen sistemas heterogéneos. Estos módulos aunque independientes comparten información entre sí mediante una base de datos central, lo que facilita la personalización y adaptabilidad así como también la facilidad de integración. Es habitual que cada módulo utilice un software específico para su funcionalidad.

Adaptabilidad

Debido a la característica de modularidad y capacidad de integración de las funcionalidades, un ERP es fácilmente adaptable a las necesidades de cada empresa, permitiendo una total personalización.

Conectividad

El sistema no se debe limitar al espacio físico de la empresa, debe permitir la conexión con otras entidades pertenecientes al mismo grupo empresarial.

Simulación de la realidad

Debe permitir la simulación de la realidad de la empresa desde el sistema ya que de forma alguna el control del mismo debe estar fuera del proceso de negocio y debe ser posible la elaboración de informes para los usuarios que controlan el sistema.

1.4 Tipos de ERP

Propietario

Los ERP's propietarios son aquellos que para su utilización necesitan del pago de una licencia. La licencia de uso de un ERP se suele pagar dependiendo del número de puestos operativos, ésta puede llegar a representar hasta un 50% de la implantación total del sistema. Por tal motivo, el precio total llega a ser muy elevado para una microempresa pues se tienen que considerar las posibilidades de financiamiento. Existen diferentes sistemas ERP propietarios los cuales son desarrollados por empresas importantes en el mercado del software tales como Sage, SAP o Microsoft la principal característica de ellos es que disponen de un producto sólido contando con mayor soporte.

ERP Propietario:

- SAP Business One
- Microsoft Dynamics NAV
- Sage línea 100
- Solmicro
- CCS Agresso

Opensource

Los sistemas ERP Opensource o los conocidos como software libre. Cuando se habla de software libre se puede pensar que todo lo relacionado con su funcionamiento es gratis, esto no es del todo cierto. Las empresas que desarrollan este tipo de sistemas tienen comunidades que ofrecen servicios de soporte, implantación, configuración, parametrización y capacitación de usuarios para el uso de sus aplicaciones, estos servicios si tienen un costo si se desea hacer uso de alguno de ellos.

La ventaja que existe en el uso de este tipo de aplicaciones de código abierto, es que no se depende únicamente de un solo proveedor, ya que si la empresa desarrolladora no da un buen trato al cliente, éste puede cambiar sin problema del proveedor de soporte sin tener que cambiar de aplicación. A diferencia de las aplicaciones propietarias, se depende únicamente del proveedor, quién puede elevar sus costos cuándo y cuánto quiera.

Algunas de las características de los proyectos Opensource se basan en el uso que el cliente final le puede dar puesto que se tiene la libertad para:

- Usar la aplicación para cualquier actividad.
- Acceso y la modificación del código
- Libre distribución de la aplicación, modificado o no.

ERP Opensource:

- Openbravo
- Openxpertya
- Tiny ERP
- Abanq

Modalidad SaaS

La nueva modalidad existente dentro de los sistemas ERP, es el software como servicio o SaaS. Es un modelo de entrega de software donde la compañía que lo implanta, proporciona mantenimiento, operación técnica y soporte para el software. El cliente tiene el sistema hospedado en la compañía de TI. Este método de funcionamiento lo aplican las diferentes variedades de clientes que utilizan estos productos que van desde consumidores caseros hasta grandes corporaciones. La modalidad SaaS puede ser Propietaria u Opensource.

ERP SaaS

- Netsuite
- Salesforce
- Business by design (creado por SAP)
- Intacct
- Workday
- GSInnovate

1.5 ERP – SAP

SAP fue fundada en los años setenta su nombre proviene de las siglas en alemán: “Sistemas, Aplicaciones y Procesamiento de Datos”. Actualmente ocupa el tercer lugar de ventas a nivel mundial. El primer producto que SAP desarrolló, fue comercializado bajo el nombre R/2. El dos significa los “niveles” en los que se implantaba el sistema: 1) servidor 2) cliente. El sistema junto con la base de datos (conteniendo la información generada por los procesos de la empresa) se encontraban instalados en una computadora central o servidor, mientras que los usuarios se conectaban al sistema utilizando un programa especial en sus computadoras personales, las cuales se vinculaban al servidor por medio de una red.

Siguiendo la evolución normal de cualquier sistema y atendiendo a las necesidades de sus clientes, en la década de los ochenta, el R/2 se mejora para dar como resultado el R/3; el número 3, indicativo de que ahora el sistema opera en tres niveles o capas: 1) servidor de base de datos, 2) servidor de aplicación (donde residirá el programa exclusivamente) y 3) cliente.

R/3 se instala en un ambiente distribuido, es decir, se instala tres veces en uno o más servidores, de manera que se tengan ambientes dedicados a una función. Así, se tiene una instalación dedicada al desarrollo y configuración de la funcionalidad, otro para probar la interacción de una configuración con los demás módulos. A su vez, este ambiente puede ser utilizado para proporcionar entrenamiento. El tercer ambiente es el de producción donde se plasma la operación de la empresa, ya que contiene información real y actualizada. Una mala administración de este servidor o bien la negligencia en cuanto la seguridad pertinente a este ambiente puede ocasionar pérdida de información, retraso en la operación y pérdidas financieras, por ello, la administración de los cambios que se realizan a través de los ambientes es de vital importancia.

A pesar de que R/3 es un sistema bastante completo, y que como principio básico es la empresa la que debe adaptarse al sistema y no al contrario, en ocasiones es

necesario expandir la funcionalidad provista a un nivel no contenido por el sistema e inclusive a veces se requiere la creación de nueva funcionalidad. R/3 provee los medios para que lo anterior suceda, ya que incluye su propio lenguaje de programación, denominado ABAP/4. Para modificar o crear nuevos subprogramas dentro de R/3 es necesario no sólo el conocimiento técnico, sino una licencia otorgada por SAP, denominada “llave de desarrollador” sin la que cualquier esfuerzo de modificación resulta en vano.¹

Adicional a los módulos de funcionalidad, SAP provee Soluciones de Industria o IS (Industry Solutions), es decir, módulos externos especializados a una industria específica, tales como IS-OIL para empresas petroleras, IS-Utilities para empresas proveedoras de servicios básicos como agua y energía eléctrica, IS-Retail para ventas al detalle IS-Media para medios masivos como periódicos, televisoras y emisoras de radio.²

A menudo una empresa está interesada en implementar todos los módulos para poder controlar la totalidad de sus procesos, resultando en un cambio que debe planificarse en varias etapas. Lo más común es implementar los módulos básicos en una primera etapa y continuar (en una segunda etapa) con la adición del área de recursos humanos, que incluye el control de la nómina. Los módulos básicos son: SD (Sales & Distribution) que representa la fuerza de ventas desde el momento que se genera un pedido e incluye la planificación de la distribución del producto, MM (Material Management) que se encarga del manejo de los inventarios. Aunque este módulo abarca parte del manejo de almacenes, plantas de producción y la producción en sí, existen submódulos especializados para tal efecto: WM (Warehouse Management), PM (Plant Management) y PP (Production Planning) respectivamente. FI (Finance), CO (Controlling) y TR (Treasury) forman la estructura financiera, de costos y tesorería respectivamente. Asimismo, por la parte tecnológica se encuentran el módulo Basis y el módulo de Desarrollo (también denominado ABAP). El módulo Basis (o “base” como se le denomina con frecuencia) se encarga de asegurar el funcionamiento adecuado por parte del sistema, logrando la simbiosis de equipo, sistema operativo, aplicación, base de datos, redes y clientes.

1.5.1 Características de SAP

Las múltiples ventajas del software SAP R/3 hace que se haya convertido en uno de los estándares dentro de las grandes corporaciones a continuación mencionamos algunas de sus características:

Integrado

Tal cantidad de módulos no aportarían demasiado valor añadido a la empresa si no fuera por la integración. Las interrelaciones estrechas entre módulos de SAP permiten tener disponibilidad en tiempo real y con exactitud los principales indicadores de gestión, como por ejemplo, una entrada de mercancías en R/3 puede producir una actualización del inventario de almacén, un registro contable en la contabilidad financiera, una actualización del sistema de información del control de costos y un aviso a producción de que haya nueva materia prima en el almacén.

¹ <https://websmp204.sap-ag.de/~SAPIDP/002006825000000234912001E>

² <http://www.sap.com>

Abierto

Tecnológicamente hablando, SAP es un sistema abierto. Podemos implantarlo en una variedad de servidores diferentes y ejecutarlo sobre sistemas operativos y sistemas de gestión de bases de datos de diferentes fabricantes. Esto nos permite nuestro sistema adecuándolo al tamaño de nuestra empresa y elegir nuestros proveedores de hardware y software de manera libre sin estar casados a un solo proveedor.

Flexible

Podemos utilizar junto con SAP R/3 software de otros fabricantes, existen interfaces con productos de Microsoft, Oracle, entre otros. SAP posee también un amplio menú de parametrización que nos permite adecuar el sistema nuestras necesidades, así como un completo sistema de desarrollo para crear nuestras aplicaciones y que mantengan la integración con el estándar.

Global

El sistema R/3 soporta la utilización de varios idiomas, la contabilización de documentos en cualquier moneda y contiene las particularidades fiscales y de gestión de recursos humanos de un gran número de países. Además, la constante investigación llevada a cabo por SAP hace que su software este al día incluyendo la última tecnología disponible.

1.5.2 Arquitectura de SAP

El sistema R/3 de SAP se basa en la arquitectura cliente/servidor de 3 capas:

- Capa de Base de datos
- Capa de aplicación
- Capa de presentación

La idea fundamental de la filosofía cliente/servidor es la distribución de las tareas que debe realizar el sistema. Cada capa se encarga de proveer ciertos servicios.

1.6 SAP en las empresas

Hoy en día el número de empresas que cuentan con un ERP para el manejo de su información es bastante considerable, cada día medianas y grandes empresas buscan un proveedor estable y con el respaldo de una firma reconocida en su ámbito. Por tal razón la mayoría elige SAP para gestionar sus procesos de negocio.

Según la página oficial de SAP, en México y Centroamérica cuenta con un poco más de 89.000 clientes, a los cuales ofrece soluciones accesibles de acuerdo a las necesidades de cada uno, dichas soluciones ayudan a que las empresas se vuelvan competitivas. En los últimos años SAP ha ofrecido paquetes más accesibles con el fin de que más empresas implementen su software en menos tiempo y con menos resistencia al cambio.

A continuación se muestra una tabla con una lista de las empresas en México que actualmente cuentan con SAP, como podemos ver, existe diversidad en los sectores de las mismas.³

EMPRESAS EN MÉXICO	
Empresa	Sector
Coca-Cola	Alimentos, Bebidas.
Grupo Bimbo	Alimentos.
UPS	Transportes.
Liverpool	Diversos.
PEMEX	Petrolero.
Grupo Modelo	Alimentos, Bebidas.
Toyota	Automotriz.
Sony	Electrónicos.
Unilever	Alimentos, Bebidas y Tabaco.
Nestle México	Alimentos, Bebidas.
Centro Médico ABC	Servicios salud.

Tabla 1.1 Algunas empresas que utilizan SAP

La tabla anterior nos hace reflexionar que cada vez más empresas líderes cuentan con un ERP, quizá algunas cuenten con más módulos que otras, pero lo que sí es un hecho, es la importancia de contar con un sistema principal para el manejo de información y no quedar en el rezago tecnológico que es característico de nuestro país.

1.7 Requerimientos para la implementación de SAP

Una implementación será más complicada a medida que el conjunto de gente que está involucrada no esté convencida de que la labor que desempeña resultará en un beneficio común, mientras menos habilidad tengan afectará en el avance del proyecto, la disposición al trabajar en equipo debe estar presente en todo momento para lograr los objetivos.

Antes de iniciar un proyecto, es importante crear dos equipos: el equipo de implementación que estará formado por:

1) usuarios “expertos” es decir, gente que tiene conocimiento a profundidad de los procesos de su área.

2) jefes de módulo, cuyo cargo les permite tomar decisiones en relación con cambios en los procesos de un departamento.

³ Molina, Beatriz; Acuña, Agustín; y Fernández, Gabriel (2006). “Las empresas líderes de México 2006”, en *Gestión de Negocios*, Vol 6, N°4. Julio-agosto.

El segundo equipo es el equipo de administración del cambio (que suele integrarse de personal del departamento de recursos humanos o relaciones industriales) que transmite lo que está sucediendo, cambios y decisiones que se tomen, así como también deben ser catalizadores del cambio, logrando la participación de los empleados en las actividades necesarias para la implementación (como recolección de la información, pruebas de proceso, entrenamiento y puesta en marcha). El objetivo para el cual este departamento debe trabajar es para lograr que la operación del ERP que se ha escogido se logre de manera exitosa en el tiempo designado. No sólo se encargarán de integrar a los empleados sino también al equipo de implementación. Lo anterior se logra con actividades de integración, boletines y encuestas por citar algunos medios.

El concepto “trabajo en equipo” es sumamente importante. Los departamentos de las empresas antes de un ERP tienden a ser autónomos y por ende, celosos de su información, sin embargo, la visión del ERP de ver a una empresa como una serie de procesos que comparten recursos hace necesaria la participación grupal y la buena comunicación interdepartamental.

Una vez establecidos los resultados esperados y creados los equipos correspondientes, es prudente solicitar una presentación por parte de las empresas que se encargarían de realizar la implementación. Es muy importante señalar que si bien las compañías fabricantes de los distintos ERP comercializan a su vez dichos sistemas, también existen compañías consultoras (que por lo general tienen convenio con uno o varios fabricantes) que cuentan con consultores certificados en uno o más productos. Las ventajas de escoger directamente al fabricante del producto parecen obvias: se percibe mayor seguridad y una implementación más rápida debido a que “si ellos lo fabricaron, conocen perfectamente el producto”; sin embargo, el producto no lo es todo y debe colocarse en un servidor de una marca determinada (Sun, HP, Compaq, etc.), al cual debe acoplarse un sistema de base de datos determinado (Informix, Oracle, SQL Server, Adabas, etc.) que pueda ejecutarse además en un sistema operativo dado (Windows 2000, Solaris, Linux, AS/400 etc.). Esos tres elementos se escogen de acuerdo con las políticas o preferencias del cliente, ya que de hecho, es política de los proveedores de ERP no recomendar una plataforma específica, para evitar favorecer a un proveedor en especial. Algunos proveedores de equipo, tales como HP y Compaq realizan también implementaciones ERP, con la ventaja del respaldo del equipo que adquieren, que usualmente representa una inversión demasiado costosa para no ser tomada en cuenta.

Una vez realizada la presentación de los distintos ERP a considerar y seleccionado el proveedor encargado de la implementación, debe determinarse el alcance del proyecto y si éste sucederá en etapas. Después de esto, el equipo de implementación se dividirá en los diferentes módulos que vayan a implementarse. Al equipo de personas encargadas del área de desarrollo y tecnología se le llama Equipo de Tecnología y al equipo de personas encargados de los procesos operativos se le llama Equipo Funcional. Estos dos equipos, junto con el equipo de administración del cambio quedan bajo la responsabilidad de un Administrador del Proyecto, quien se encargará de informar a los directores de los diversos departamentos de la empresa, de los avances del proyecto. El proveedor de consultoría, es decir, la empresa encargada de la implementación del sistema creará un equipo con una estructura equivalente a la de su cliente, aunque no tan numerosa.

Hay un alto porcentaje de empresas que no terminan su implementación a tiempo o bien que no obtienen los resultados esperados. Esto se debe a:

- Falta de un equipo de administración del cambio. Una idea errónea es que el crear este equipo es inútil, sin embargo su misión es muy clara: ser catalizadores para que los empleados se mantengan informados, participen en las actividades que se requieran y que la transición se realice de la manera más sutil posible.
- Falta de comunicación con todos los niveles del organigrama. Dado que los usuarios de un ERP se colocan a diferentes niveles de la jerarquía organizacional, es importante que todos estén enterados de los nuevos procesos y políticas. La falta de comunicación genera incertidumbre en los empleados y ansiedad, haciéndolos pensar que el no estar al tanto significa no ser partícipe del proyecto y por consecuencia, les presenta la posibilidad de abandonar la empresa.
- Falta de capacitación suficiente. Si bien un ERP puede implantarse en cualquier empresa sin importar su tamaño ni giro, es de esperarse que a mayor cantidad de empleados, mayor es la complejidad de la transición de la tecnología actual (que a veces es inexistente) a una implementación de este tipo, por lo cual es muy importante tener una buena estrategia de capacitación. Por lo general, se asigna a un grupo de personas en mandos medios para ser capacitados por el equipo de implementación (que son los que tienen todo el conocimiento de “cómo se hacía” y “cómo se hace ahora”). De esa manera, se garantiza que la capacitación se realice en grupos pequeños y se extienda de manera rápida.
- Pobre dimensionamiento de equipo. Un problema común es la falta de orientación por parte de la compañía implementadora con respecto a la carga que representa para el servidor, el uso del sistema. Con frecuencia, la empresa inicia pensando en hacer accesible el ERP a un número limitado de usuarios y con base en esto se efectúa un cálculo de los recursos (dimensionamiento) del equipo de cómputo a utilizarse, cuando en la realidad el sistema debe ser accesado por un número mayor de usuarios. Como consecuencia el sistema se vuelve lento y causa descontento, entre los usuarios por la aparente ineficiencia del nuevo sistema y en la gerencia al no ver los resultados que ellos esperaban ante la magnitud de la inversión que representó la implementación.

CAPÍTULO II. IMPLEMENTACIÓN ERP SAP

2.1 Hardware y Software del ERP -SAP

SAP R/3 requiere de un equipo de cómputo adecuado para poder funcionar, esto implica servidores poderosos y buenas estaciones de trabajo. Entre las marcas de hardware que SAP considera “partners” o socios de negocios, se encuentran: COMPAQ, IBM, HP y SUN.

SAP R/3 software está patentado y únicamente se adquiere a través de SAP Alemania. Al momento de adquirirlo, se especifica la versión, qué módulos se implantarán y el número de licencias necesarias. En ocasiones es necesario comprar algún software adicional como por ejemplo una herramienta para controlar mejor un proceso y adaptarlo a SAP, o comprar algún hardware adicional como sería una pistola lectora de código de barras.

2.2 Mantenimiento del ERP

El sistema requiere mantenimiento y es necesario personal capacitado para este fin de lo contrario se corre el riesgo de detener la operación por un período de tiempo prolongado.

Por ser un sistema integrado, una falla en el sistema no permitirá la operación normal, provocando pérdidas probables en ventas o en otros procesos de la empresa. SAP es un sistema en evolución constante por lo que para poder obtener los máximos beneficios es necesario contar con todas las actualizaciones.

El respaldo del ERP - SAP se lleva a cabo una vez por semana a otro servidor, dicho respaldo tiene una duración aproximadamente de 10 horas; para un sistema de misión crítica como lo es SAP la protección de datos es indispensable para la continuidad del negocio. El proceso de dicho respaldo queda fuera de los alcances de la presente tesis, pero cabe mencionar, que dicho proceso se lleva a cabo por personal especializado en dicha actividad, el cual es contratado y brinda sus servicios a la empresa.

2.3 Costos de Implementación y Capacitación

El costo total de una implementación de este tipo queda fuera de nuestro alcance, pero podemos mencionar las partes que pueden componer esta cantidad.

Este costo consiste en:

- Costo de ayuda experta.
- Costo de suplir al personal de la empresa que se encuentre dedicado al 100% en el proyecto.
- Costo de distraer personal de la empresa para trabajar con los expertos en sesiones esporádicas.
- Capacitación del personal.
- Pruebas del sistema.
- Documentación.

El costo de capacitación es elevado en el período de implementación del programa, y debe ser simultáneo, más aún la capacitación debe continuar aún después del período de implementación.

La capacitación es uno de los puntos mas importantes al momento de implementar un ERP como lo es SAP. Dicha capacitación debe contemplar las diferentes áreas de la empresa y estar enfocada a objetivos específicos.

La capacitación va dirigida a:

- Personal de las distintas áreas de la empresa y que deberán hacer uso ahora del ERP para llevar a cabo su trabajo. Estas áreas pueden ser Ventas, Producción, Finanzas, Costos, etc.
- Personal del área de sistemas de la empresa y que deberán quedarse a cargo en algunas de las áreas, estas áreas pueden ser: configuración de servidores, área de Inteligencia de Negocios, lenguaje ABAP, soporte, etc.

Una capacitación en forma se puede tomar directamente con SAP, los costos de algunas academias se muestran a continuación:⁴

Curso	Costo en USD
SAP: Visión general de soluciones.	\$990
SAP – ERP Financial Controlling	\$6,495
SAP System Administration	\$7,755
Enterprise Portal SAP	\$5,315
Academia de BASIS	\$6,534

Tabla 1.2 Costos de Academias SAP

Por lo tanto podemos decir que existen dos tipos de capacitación, la capacitación para gente que utilizará SAP y que sólo requiere de los conocimientos de su área de especialización, por ejemplo, finanzas, ventas, costos, etc. Y finalmente para gente de informática o sistemas que requiera más conocimientos técnicos para manejar y/o administrar el sistema, siendo esta última la capacitación más costosa.

2.4 Integración con otras tecnologías

2.4.1 HTML

HTML (HyperText Markup Language), es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web. El lenguaje HTML puede ser creado y editado con cualquier editor de textos básico. El texto se modela a partir del uso de etiquetas o tags. También se pueden agregar scripts al código fuente html (generalmente JavaScript, PHP, etc.).

⁴SAP Education, Catálogo de Servicios Educativos, Julio-Diciembre 2009

La interpretación de las etiquetas es realizada por el navegador web. El lenguaje HTML es extensible, se le pueden añadir características, etiquetas y funciones adicionales para el diseño de páginas web, generando un producto vistoso, rápido y sencillo.

2.4.2 PHP

Creado en Perl originalmente y posteriormente reescrito en C en 1994 por Rasmus Lerdorf, actualmente se encuentran las versiones PHP 4 y PHP 5 disponibles. El lenguaje PHP (PHP: Hypertext Preprocessor) contiene varias características que satisfacen las necesidades del sistema, permite conectarse a servidores de bases de datos como MySQL, Postgresql, Oracle entre otros, puede ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos (Linux, Windows y Mac OS X) y es de fácil uso debido a que es muy parecido a los lenguajes de programación típicos.

Algunas características importantes son:

- Se interpreta y se ejecuta en el servidor, por lo que se puede acceder a los recursos que este contenga, por ejemplo, una base de datos.
- Es multiplataforma: se puede utilizar en sistemas Unix/Linux y en sistemas Windows.
- Es código abierto.
- Posee gran capacidad de conexión con la mayoría de los DBMS (MySQL, PostgreSQL, Sybase, etc).
- Contempla la programación orientada a objetos (POO) por lo cual se pueden crear clases y construir objetos.
- Permite leer datos a través de los formularios en una página web.
- Contiene varias funciones que ayudan para una mejor implementación de un sitio web, además de poder manipular archivos con gran potencialidad.

La versión a utilizar de PHP será 5.2.9 debido a que es la versión mas actual y estable hoy en día, además de que el soporte para PHP 4 será discontinuado a partir del 31-12-2007 por lo que se opto por la versión 5.2.9. Además del uso de la librería de conexión con SAP.

2.4.3 MySQL

MySQL se ha convertido en el DBMS (Data Base Management System) mas popular en los últimos años, debido a que es open source y posee gran estabilidad y es fácil de aprender a utilizar.

Algunas de las principales características más importantes son:

- Escrito en C y en C++.
- Funciona en diferentes plataformas (Linux 2.0+, Mac OS X, Solaris, Windows 9x, Me, NT, 2000, XP y 2003).
- Tipos de columnas (enteros con/sin signo de 1, 2, 3, 4, y 8 bytes de longitud, FLOAT, DOUBLE, CHAR, VARCHAR, TEXT, BLOB, DATE, TIME, DATETIME, TIMESTAMP, YEAR, SET, ENUM).
- Seguridad. (Uso de contraseñas seguras).
- Escalabilidad (Soporte a grandes bases de datos. Usamos MySQL Server con bases de datos que contienen 50 millones de registros. También conocemos a usuarios que usan MySQL Server con 60.000 tablas y cerca de 5.000.000.000.000 de registros.)⁵
- Soporte completo para distintos conjuntos de caracteres.

2.4.4 JavaScript y AJAX

Javascript es un lenguaje muy popular en la realización de páginas web, se considera como un lenguaje orientado a objetos por que hace manejo de la herencia. Este lenguaje se puede incluir en cualquier parte de un documento HTML o en un archivo separado el cual será llamado cuando sea necesario, esta última opción es la más recomendada. Javascript al correr o ejecutarse totalmente en el explorador web es el responsable de la interactividad en una página web, efectos como el cambiar una imagen, cambio de color en algún texto, o mensajes de alerta son algunas cosas que permite realizar.

Entre sus características más importantes tenemos:

- Fue diseñado para dar interactividad a páginas web.
- Es usualmente embebido en páginas HTML.
- Es un lenguaje interpretado y no compilado (el script se ejecuta sin compilación previa).
- Puede reaccionar a determinados eventos, por ejemplo cuando la página este cargando o haya terminado de cargarse, o cuando se de clic en un determinado elemento de la página.
- Puede ser utilizado para validar datos de formularios, lo cual es mejor validarlos desde el lado del cliente y no del lado del servidor.

Ajax (Asynchronous JavaScript And XML), creado en el 2005 como una tecnología web, actualmente es muy utilizado para páginas con efectos muy notorios para el usuario, es soportado por la mayoría de los navegadores. Su principal concepto es el hacer peticiones al servidor y una vez obtenida una respuesta mostrar el resultado en la página pero solo actualizando una parte de la misma.

Una de las principales ventajas de utilizar Ajax en las páginas web es la experiencia de navegación del usuario, al no presentar estados de espera en cargas de toda la página solo se espera la carga de la petición hecha, reduciendo así

⁵ MySQL, Las principales características de MySQL [En línea] Disponible en <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/features.html>

considerablemente el tiempo de respuesta lo cual provoca una mejor experiencia en la navegación para el usuario.

El framework utilizado para el desarrollo de Ajax es Prototype, desarrollado en JavaScript por Sam Stephenson, Ajax funciona de la siguiente manera, independientemente de que framework sea utilizado:

1. Usuario provoca un evento en la aplicación.
2. Se crea y configura un objeto XMLHttpRequest. (En este caso creado por el framework).
3. El objeto XMLHttpRequest realiza una llamada al servidor .
4. La petición se procesa en el servidor.
5. El servidor retorna un documento XML que contienen el resultado o puede ser únicamente un texto simple.
6. El objeto XMLHttpRequest llama a la función callback() y procesa el resultado.
7. Se actualiza el DOM (Document Object Model) de la página asociado con la petición con el resultado devuelto.

En la siguiente figura podemos ver la diferencias entre aplicaciones que utilizan Ajax y las que no.⁶

⁶ Introducción a Ajax, Eguíluz Pérez, Javier. 7 junio 2008, pp 5-7

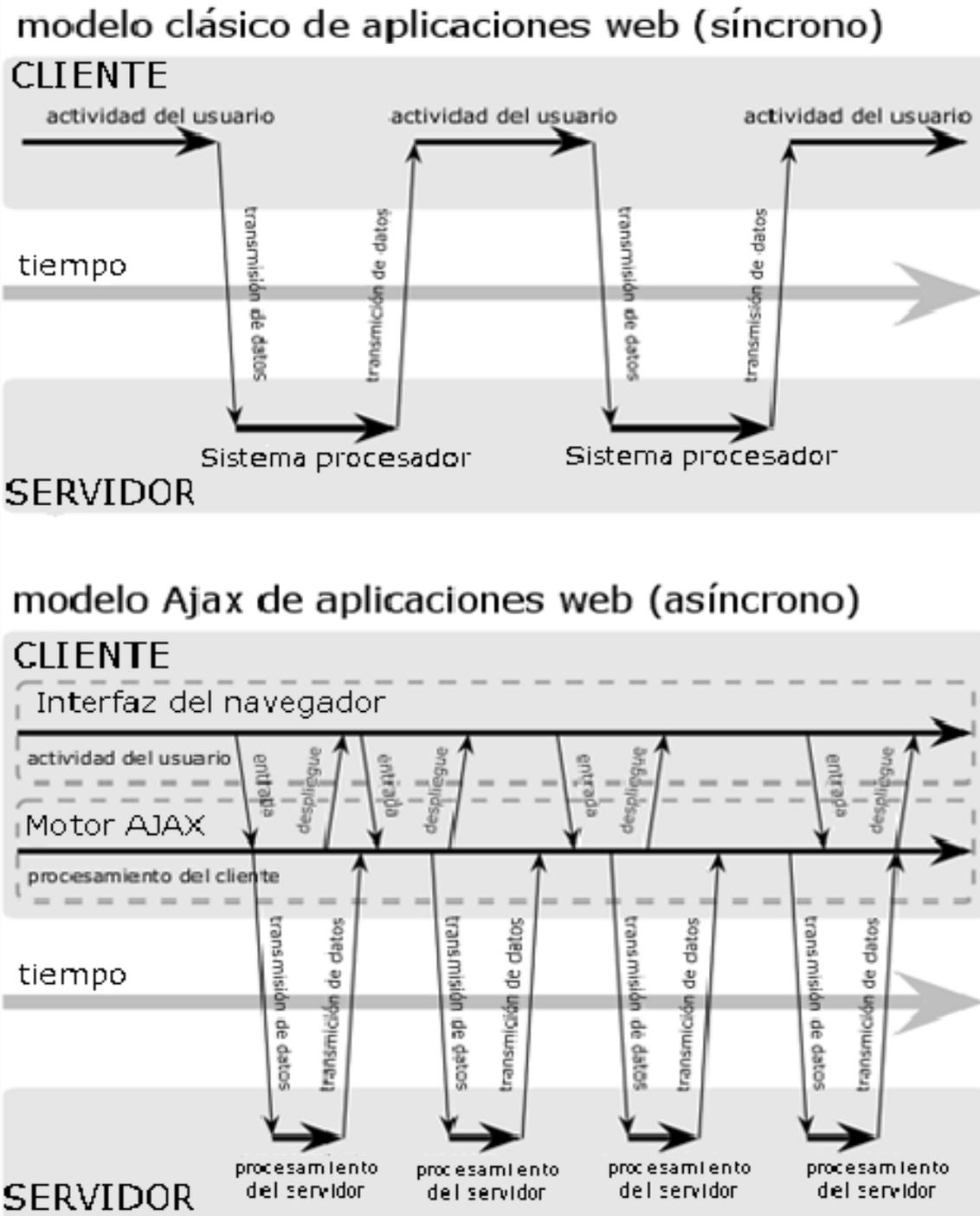


Figura 2.1 Comparación de las comunicaciones sincrónicas de una web sin Ajax y comunicaciones asincrónicas con Ajax

2.4.5 XML

XML (Extensible Markup Language), fue creado por el W3C (World Wide Web Consortium) en 1998, entre sus características mas importantes están:

- XML no es un lenguaje de programación, facilita la tarea de generar datos, leerlos y mostrarlos en pantalla.
- Es parecido al lenguaje HTML, usa etiquetas pero a diferencia de HTML, XML las usa solo para delimitar los datos y la interpretación de los mismos se deja a la aplicación que los lee.
- Es gratuito e independiente de la plataforma en que es utilizado.
- Los documentos XML son sensibles a las mayúsculas.
- Si un tercero decide usar un documento creado en XML, es sencillo entender su estructura y procesarla. Mejora la compatibilidad entre aplicaciones.

2.5 Concepto de una RIA

El concepto de RIA (Rich Internet Application) puede definirse simplemente de la siguiente manera:

- Aplicaciones que ofrecen un contenido visual atractivo y enganchan al usuario fácilmente.
- Aplicaciones que ofrecen contenido rico y valioso para el usuario y además ofrece varias funcionalidades.

Como lo comenta Rene Pascal (consultor especialista en SAP) en su página, “Una RIA debe de proporcionar funcionalidad y debe de hacerlo con una buena interfaz de usuario, dicha aplicación dará una mayor productividad de los empleados y/o lealtad del cliente”.⁷

Entre las ventajas que tiene una RIA respecto a una página web normal, es el tiempo que demora esta en cargarse o cargar ciertas zonas en específico de la página, con una RIA solo se recargan las zonas necesarias e indispensables.

⁷ Building RIA's using SAP, Flex and Php [En línea] Disponible en: <http://www.renet-web.net/2009/07/20/building-rias-using-sap-flex-and-php/> .

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DEL SISTEMA, CASO REAL

3.1 Análisis

El ERP de SAP ha resultado complicado para algunos de los usuarios que día a día deben trabajar con él, el recordar varias transacciones para acceder a su información y ver el dato que es importante ha resultado un tanto complejo, además de traer consigo la desventaja del tiempo (necesidad de tener la información de manera rápida). Por tal razón usuarios clave que deben manejar información relacionada con las ventas desean una aplicación un poco más amigable a lo que actualmente les puede ofrecer el ERP – SAP como tal.

Por otra parte, hablando del módulo de SD (Sales and Distribution) de SAP, encargado de ventas y envíos de productos entre otras funciones, también se cuenta con la desventaja de que un distribuidor no puede hacer su pedido directamente en el sistema, para ello, la opción que se le ofrece es llamar al área de ventas y empezar con la solicitud de un nuevo pedido para que éste sea procesado y capturado por personal interno.

3.1.1 Situación Actual

- Actualmente el proceso de visualizar información del área de ventas es complejo y no amigable por lo que los mismo usuarios han optado por pedirla a personal inadecuado.
- El proceso de capturar un pedido entrante, únicamente se hace de manera interna, un cliente no puede realizar su propio pedido ni ver la información que le interesa sin estar de por medio un representante de ventas que previamente le fue asignado.
- El tener acceso a la información del ERP lleva consigo el uso de una licencia, la cual se debe renovar cada año, lo cual representa un costo considerable tomando en cuenta la cantidad de clientes que se tienen.

A continuación a manera de ejemplo (figura 3.1 a 3.5) se muestra el proceso que se sigue actualmente para ver un solo pedido dentro del ERP.

I. Ingresar al SAP Logon para autenticarse.

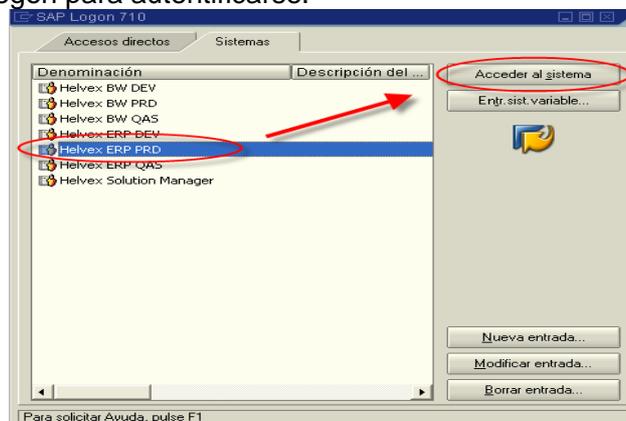


Figura 3.1 SAP Logon

II. Indicar el mandante al cual se quiere acceder e indicar usuario y contraseña.

El mandante es un número que indica a que sistema se ingresará (desarrollo, calidad o producción).

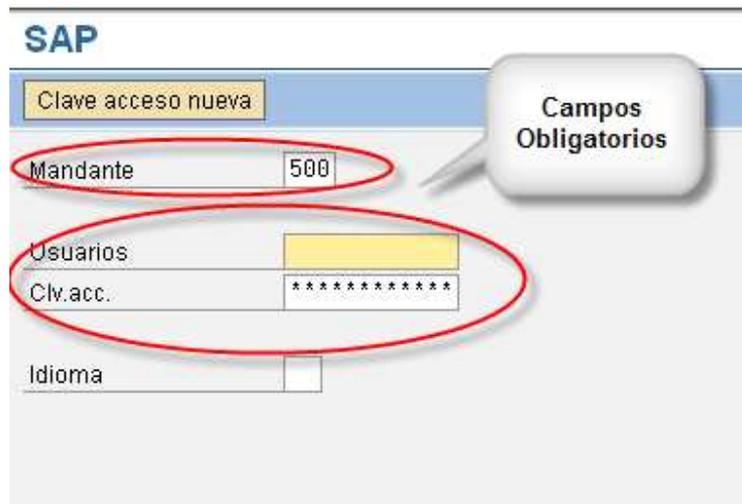


Figura 3.2 SAP autenticación

III. Una vez dentro, ingresar la transacción VA03.

La transacción VA03 nos ayuda a visualizar el detalle de uno o varios pedidos.

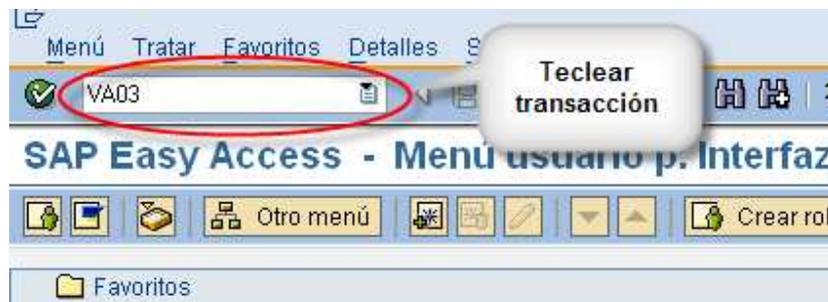


Figura 3.3 Ingresar la transacción de SAP

IV. Posteriormente llenar los campos que nos pide el sistema.

Pedido

Criterios de búsqueda

N° pedido cliente

Solicitante

Entrega

Doc. facturación

Elemento PEP

Ejec. búsqueda

Campo Obligatorio

Figura 3.4 Llenado de campos para visualizar un pedido.

V. Finalmente se muestran los detalles del pedido que se desea visualizar.

Pedido Nacional Hely: 46644 Valor neto 15.652,07 MXN

Solicitante 71-01 TLAPALERIA Y FERRETERIA RODRIGUEZ SA DE / CALLE 7 115

Destinat. mcía. 71-01 TLAPALERIA Y FERRETERIA RODRIGUEZ SA DE / CALLE 7 115

N° ped. cliente 828 Información del Pedido

Total Neto

Ventas Resumen de posición Información del Pedido Solicitante Aprovisionamiento

Fe. pref. entreg. T 20.10.2008 Centro sumin.

Entrega compl. Peso total 24,440 KG

Bloqueo entrega Volumen 44,979 DM3

Bloqueo factura Fecha de precio 20.10.2008

Tarjeta de pago Fin de validez

Valor compl. verif. Incoterms FOB Franco a bordo

Condic. pago Z001 30 días 3%

Motivo pedido NORMAL

Figura 3.5 Detalle del pedido

Como se puede observar en las pantallas, cada una de ellas requiere de campos obligatorios para poder acceder a las subsiguientes pantallas, por ejemplo el mandante, la transacción, el número de pedido en específico, solicitante, el número de entrega, el documento de facturación, etc, entre otros, por lo que para un usuario inexperto el proceso anterior y la forma de visualizar la información no le parece el mas óptimo, además, de tomar en cuenta que para acceder a dicha información se debe de tener instalado el software que el ERP necesita.

3.1.2 Objetivos

- Desarrollar una aplicación que cuente con varias ventajas para el cliente, mostrar información actualizada, que sea fácil de utilizar y que no se requiera ningún tipo de software instalado para su uso.
- Eliminar el uso del ERP para personal que no requiere y no es necesario saber su funcionamiento pero si su contenido.
- Reducir el uso de licencias asignadas para los clientes.
- Desarrollar un módulo capaz de realizar un pedido en línea sin la necesidad de contactar al personal de ventas, salvo un caso excepcional.

3.2 Especificación de Requerimientos

Objetivos del sistema:

- Agilizar el acceso a la información.
- Garantizar que la información generada sea confiable, veraz y oportuna.
- Mantener actualizada la información del sistema de forma automática.

3.3 Análisis Técnico

3.3.1 Definición de herramientas para el desarrollo

Una vez que se han definido las herramientas a utilizar en el desarrollo de la RIA en el capítulo II (2.2 Integración con otras tecnologías), se procede a adquirirlas y a realizar su instalación correspondiente.

En este punto no se tratará ningún tipo de instalación, solo se presentarán las versiones utilizadas de cada herramienta las cuales se pueden observar en la siguiente tabla.

Herramientas y Versiones.	
Herramienta	Versión y Detalles
MYSQL	Ver 14.14 Distrib 5.1.34, for pc-linux-gnu (i686) using readline 5.1
Sistema Operativo	Red Hat Enterprise Linux ES release 4 (Nahant) 8Gb RAM 40 GB DD
PHPMYADMIN	2.10.0.2
PHP	5.2.9
SAP RFC	Versión 1.4.1 Release 2005/12/19
SAP	Versión componentes- SAP ECC 6.0 No. de instalación- 0020263976 Sistema Base de Datos- DB400 Release- V5R4 Sistema Operativo del servidor SAP-OS400
AJAX	Prototype 1.6.0.3 Script.aculo.us scriptaculous.js v1.7.1_beta3 DhtmlxGrid versión pro v16_80512 HelpBallon versión 2.0.1 Jquery versión 1.3.2.min
PEAR	Versión 1.104 Release - 2008/01/03
ExcelWrite	Versión 2.1

Tabla 3.1 Versiones utilizadas para desarrollo.

3.3.2 Componentes de conexión SAP (PHP - SAP RFC)

SAPRFC es un módulo de extensión para PHP 4 y PHP 5, con este es posible llamar funciones de ABAP en R3 de SAP y transformarlos a funciones de PHP, el cual como ya vimos anteriormente, podemos utilizar para crear poderosas aplicaciones en la web con la ventaja de que estarán conectadas a SAP R/3.

Como lo comenta Jason Simmons, consultor de SAP certificado, y con experiencia en el uso de este componente:

“Esta solución ha sido de alto impacto debido al hecho de que el entorno SAP Web no es permitido. Por lo tanto, usando el SAP RFC de PHP proporciona un atajo para ofrecer soluciones y aplicaciones basadas en web.”⁸

Una vez instalado este componente en nuestro servidor web procedemos a revisar que su instalación sea correcta mediante la función phpinfo() de PHP la cual nos indicará que el módulo de la RFC esta correctamente instalado.

⁸ Web based booking in of items using PHP & BAPI's [En línea] Disponible en: <https://www.sdn.sap.com/irj/scn/weblogs?blog=/pub/wlg/1695>.

saprfc

SAPRFC support	enabled
Version	1.4.1
Release date	2005/12/19
RFC Library	This RFC library belongs to the SAP R/3 Release *** 640,0,211 *** MT-SL Versions of SAP internal libraries: dptr: 2 ni : 37 cpic: 3 rfc : 3

Figura 3.6 Verificación instalación de saprfc

CAPÍTULO IV. DISEÑO DE LA INTEGRACIÓN

4.1 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

UML es un lenguaje que nos ayuda a visualizar de manera sencilla como será el funcionamiento de nuestro software a desarrollar, este lenguaje consta de varios tipos de diagramas que son de utilidad para tener una perspectiva adecuada de nuestro sistema.

Desde la década de los 80's Grady Booch, James Rumbaugh, e Ivar Jacobson trabajaban de forma independiente en el desarrollo de notaciones que servirían para el análisis y diseño de sistemas orientados a objetos, no es sino hasta que en octubre de 1994 cuando Grady Booch y Jim Rumbaugh laboraban para Rational Software Corporation comenzaron a trabajar sobre la unificación de los lenguajes de modelado Booch y OMT, desde este momento fueron reconocidos mundialmente en el desarrollo de metodologías orientadas a objetos. Así, en octubre de 1995, terminaron su trabajo de unificación obteniendo el borrador de la versión 0.8 del denominado Unified Method. Hacia fines de este mismo año, Ivar Jacobson (creador de la metodología OOSE - Object Oriented Software Engineer) se unió con Rational Software para obtener finalmente UML 0.9 y 0.91 en junio y octubre de 1996, respectivamente.

UML es un lenguaje gráfico que se utiliza para visualizar, especificar y documentar cada uno de los elementos que se encuentran presentes en el desarrollo de software. Con UML se pueden realizar modelos de cosas conceptuales como son los procesos y funciones del sistema, además de cosas concretas como lo es la estructura de una base de datos.

UML posee diagramas, solo se especifica la notación para representarlos pero el lenguaje no tiene explicación para su creación. Existen diferentes tipos de diagramas con los cuales se puede dividir cada proyecto estos diagramas representan las diferentes vistas del proyecto. Estos diagramas juntos son los que representan la arquitectura del proyecto. Cada diagrama usa la anotación pertinente y la suma de estos diagramas crean las diferentes vistas.

UML introduce nuevos diagramas que representa una visión dinámica del sistema. Es decir, gracias al diseño de la parte dinámica del sistema podemos darnos cuenta en la fase de diseño de problemas en la estructura al propagar errores o de las partes que necesitan ser sincronizadas, así como del estado de cada una de las instancias en cada momento.

Las vistas existentes en UML son:

- Vista casos de uso: Se forma con los diagramas de casos de uso, colaboración, estados y actividades.
- Vista de diseño: Se forma con los diagramas de clases, objetos, colaboración, estados y actividades.
- Vista de procesos: Se forma con los diagramas de la vista de diseño. Recalcando las clases y objetos referentes a procesos.
- Vista de implementación: Se forma con los diagramas de componentes, colaboración, estados y actividades.

- Vista de despliegue: Se forma con los diagramas de despliegue, interacción, estados y actividades.

4.1.1 Diagramas de Caso de Uso

Los Diagramas de Casos de Uso nos muestran cuál es el comportamiento del sistema, por ello se dice que no son parte del diseño, sino del análisis. Con los diagramas de casos de uso se puede representar lo que el sistema debe hacer.

Las funciones básicas con las que cumple un diagrama de casos de uso son las siguientes:

- Describe los servicios que el sistema proporciona al usuario.
- Proporciona información acerca de los usuarios también llamados (actores) del sistema, podemos llamar actores a humanos, otros sistemas, máquinas, etc.
- Muestra la naturaleza de las interacciones entre el actor y el sistema (casos de uso), es decir, relaciona actores y casos de uso.

Notación de los diagramas de Caso de Uso

Casos de Uso

Un Caso de Uso es una operación o tarea que se realiza tras recibir una orden de algún agente externo devolviendo algo de valor al usuario.

Los Casos de uso se representan a través de una elipse, cada caso de uso contiene un nombre, que hace referencia a su funcionalidad.

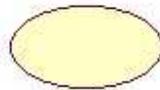


Figura 4.1 Caso de Uso

Actor

Es un usuario del sistema que necesita o usa alguno de los casos de uso. El actor no necesariamente representa un humano en particular, también puede representar sistemas computacionales, bases de datos, etc. Se representa mediante un personaje acompañado de un nombre significativo.

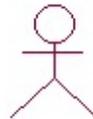


Figura 4.2 Actor

Relaciones

Denota la participación del actor en el caso de uso determinado.



Figura 4.3 Relación

Tipos de relaciones

<<extends>> especifica que en ciertas situaciones, o en algún punto un caso de uso será extendido por otro, se utiliza cuando se tiene un caso de uso que incorpora dos o mas escenarios con diferencias significativas, así se muestra con un caso de uso principal y uno secundario.

<<uses>> aparece cuando un comportamiento aparece en muchos casos de uso y no quiere duplicarse la información .

Una vez visto lo anterior, procedemos a realizar los distintos diagramas de UML para nuestro caso real.

En el sistema se han identificado los siguientes actores:

- Administrador
- Usuario interno
- Usuario Cliente

A continuación se muestra la tabla de equivalencias entre cada uno de los tipos de diagramas UML para su fácil identificación.

Caso de Uso	Caso de Uso detallado	Secuencia	Actividades
Firma en el Sistema Figura 4.4 Pág. 30	Firma en el Sistema Figura 4.9 Pág. 35	Firma en el Sistema Figura 4.23 Pág. 49	Firma en el sistema Figura 4.37 Pág.63
Alta de usuario Figura 4.5 Pág. 31	Alta de usuario Figura 4.10 Pág. 36	Alta de usuario Figura 4.24 Pág. 50	Alta de usuario Figura 4.38 Pág.64
Modificación de información de usuario Figura 4.5 Pág. 31	Modificación de información de usuario Figura 4.11 Pág. 37	Modificación de información de usuario Figura 4.25 Pág. 51	Modificación de información de usuario Figura 4.39 Pág. 65
Eliminación de usuario Figura 4.5 Pág. 31	Eliminación de usuario Figura 4.12 Pág. 38	Eliminación de usuario Figura 4.26 Pág. 52	Eliminación de usuario Figura 4.40 Pág. 66
Configuración del sistema Figura 4.5 Pág. 31	Configuración del sistema Figura 4.13 Pág. 39	Configuración del sistema Figura 4.27 Pág. 53	Configuración del sistema Figura 4.41 Pág. 67
Realizar pedido Figura 4.6 Pág. 31	Realizar pedido Figura 4.14 Pág. 40	Realizar pedido Figura 4.28 Pág. 54	Realizar pedido Figura 4.42 Pág. 68
Consultar pedido Figura 4.6 Pág.31	Consultar pedido Figura 4.15 Pág.41	Consultar pedido Figura 4.29 Pág.55	Consultar pedido Figura 4.43 Pág. 69
Guardar pedido Figura 4.6 Pág. 32	Guardar pedido Figura 4.16 Pág. 42	Guardar pedido Figura 4.30 Pág. 56	Guardar pedido Figura 4.44 Pág. 70
Consultar Backorder Figura 4.6 Pág. 32	Consultar Backorder Figura 4.17 Pág. 43	Consultar Backorder Figura 4.31 Pág. 57	Consultar Backorder Figura 4.45 Pág. 71
Consultar facturas Figura 4.6 Pág. 32	Consultar facturas Figura 4.18 Pág. 44	Consultar facturas Figura 4.32 Pág. 58	Consultar facturas Figura 4.46 Pág. 72

Consultar envíos Figura 4.6 Pág. 32	Consultar envíos Figura 4.19 Pág. 45	Consultar envíos Figura 4.33 Pág. 59	Consultar envíos Figura 4.47 Pág. 73
Consultar Lista de precios Figura 4.6 Pág. 32	Consultar Lista de precios Figura 4.20 Pág. 46	Consultar Lista de precios Figura 4.34 Pág. 60	Consultar Lista de precios Figura 4.48 Pág. 74
Consultar cotizador Figura 4.6 Pág. 32	Consultar cotizador Figura 4.21 Pág. 47	Consultar cotizador Figura 4.35 Pág. 61	Consultar cotizador Figura 4.49 Pág. 75
Consultar reportes Figura 4.6 Pág. 32	Consultar reportes Figura 4.22 Pág. 48	Consultar reportes Figura 4.36 Pág. 62	Consultar reportes Figura 4.50 Pág. 76

Tabla 4.1 Equivalencias entre diagramas UML

Caso de uso de los tres actores para acceso al sistema.

En este caso de uso podemos observar los actores principales dentro del sistema, como lo son el Administrador, Usuario Interno y el Usuario Cliente, estos a su vez para poder hacer uso del sistema tienen que ser identificados como usuarios válidos del mismo.

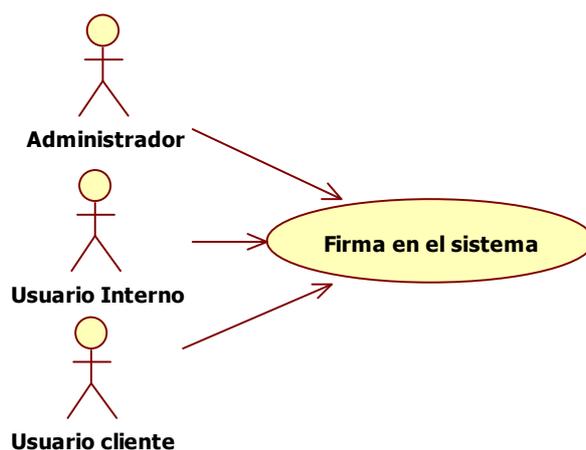


Figura 4.4 Diagrama caso de uso Actores del Sistema

Diagrama caso de uso Administrador

En este diagrama (véase figura 4.5) podemos apreciar las funciones que tiene el usuario Administrador dentro del sistema y que por el tipo de usuario tendrá más privilegios sobre el mismo, además de que sus actividades son enfocadas al buen funcionamiento del sistema.

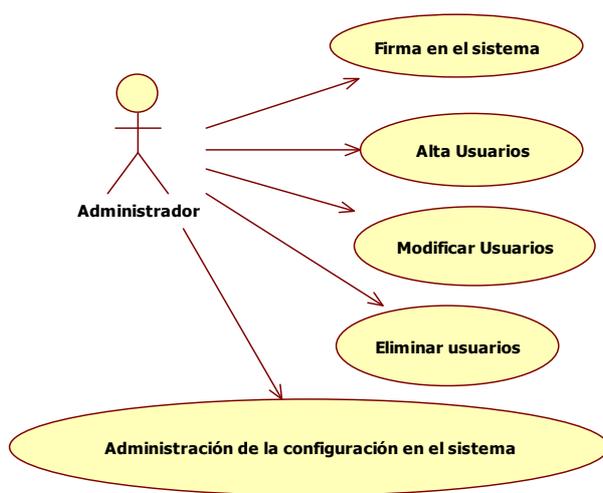


Figura 4.5 Diagrama caso de uso Administrador del Sistema

Diagrama caso de uso Usuario Interno

En este diagrama se observan las actividades que el Usuario Interno puede realizar dentro del sistema, estas son enfocadas al manejo y consulta de la información ya que junto con el Usuario Cliente comparten módulos en común pero la diferencia entre ellos radica en que el Usuario Interno tiene una visión general de la información pues puede consultar información de todos los clientes registrados mientras que el Usuario Cliente visualiza información solo propia de su cuenta.

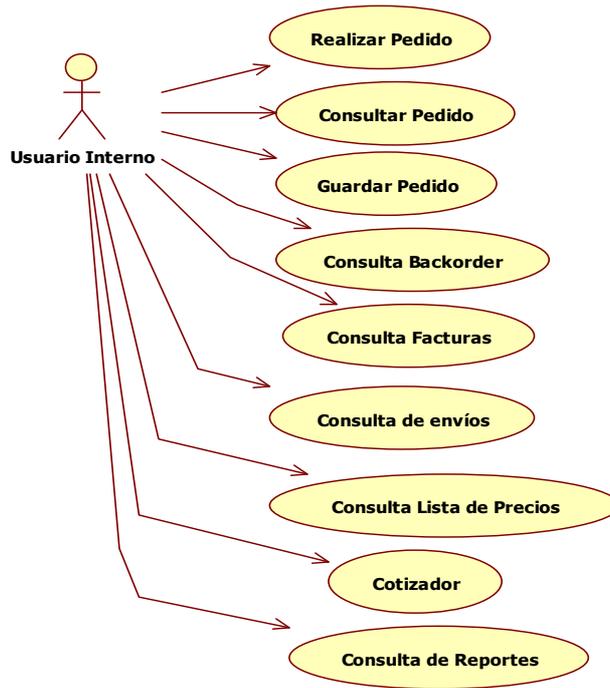


Figura 4.6 Diagrama caso de uso Usuario Interno

Diagrama caso de uso Usuario Cliente

En este caso de uso para el Usuario Cliente se puede apreciar las actividades que él tiene sobre el sistema y como se mencionó anteriormente están enfocadas a la información propia de las cuentas de este tipo de cliente, donde puede consultar cada uno de los movimientos que se ha tenido sobre los servicios que la empresa le ofrece.

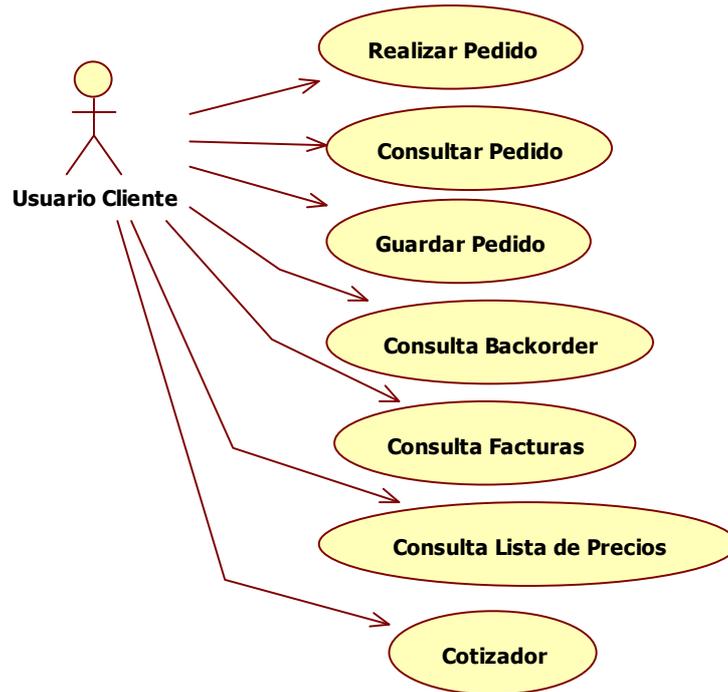


Figura 4.7 Diagrama caso de uso Usuario Cliente

Diagrama caso de uso General

Con este diagrama (figura 4.8) se da una visión global de cada uno de los actores del sistema y de las diferentes actividades que realizan de acuerdo al rol que poseen dentro del mismo, en algunos casos pareciera que realizan las mismas actividades, pero cabe mencionar que cada actor tiene más o menos privilegios sobre ellas.

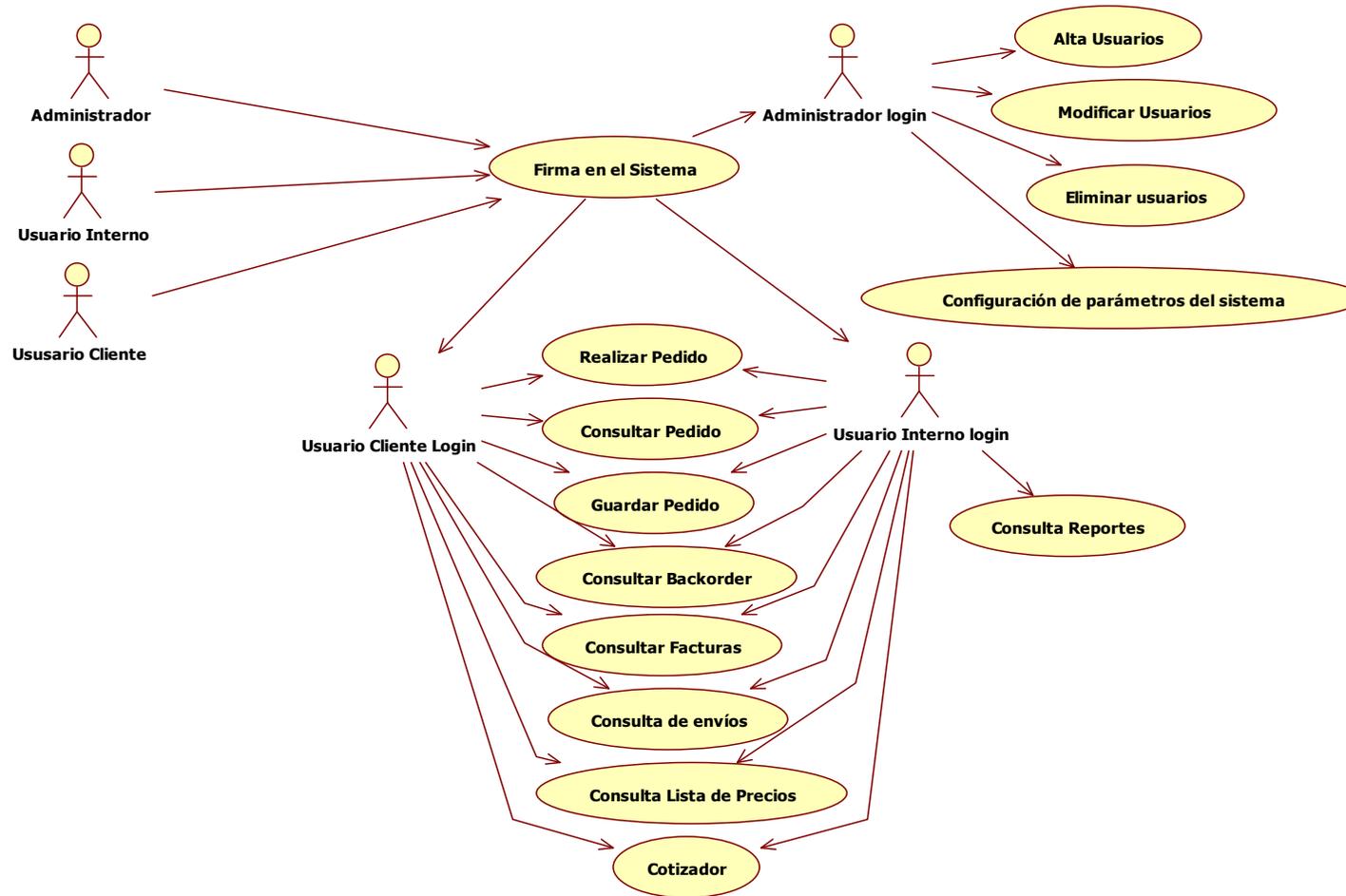


Figura 4.8 Diagrama caso de uso General

4.1.2 Casos de Uso Detallados

Los diagramas de caso detallados nos dan una visión mas clara a diferencia de los diagramas anteriores, en estos se detallan los actores participantes, una breve descripción del caso, las pre-condiciones del proceso o del sistema que puedan existir, el flujo principal y alterno de la información con sus posibles excepciones y finalmente las post-condiciones en caso de presentarse.

Caso de uso detallado Firma en el Sistema

Caso de uso	Firma en el sistema				
Id.	0	Prioridad	Alta	Estado	Desarrollado
Actores	Administrador, Usuario Interno, Usuario Cliente				
Breve Descripción	Todos los actores involucrados en el sistema deberán hacer uso de la autenticación para acceder al mismo.				
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Del Proceso Los usuarios deberán estar registrados en el sistema para poder ingresar. • Del Sistema No se permitirá el uso de usuarios no registrados o que no correspondan al perfil de la persona que se registró en el sistema. 				
Flujo Principal	Se debe de hacer uso de la página de ingreso al sistema, en donde se debe de proporcionar el nombre de usuario y la contraseña. (A1)				
Flujos Alterno	(A1) Se debe de cumplir con los datos solicitados para poder ingresar, además de que se debe validar su existencia en la Base de Datos. (E1)				
Flujos de Excepción	(E1) Si no se cuenta con un usuario, contraseña, no se permitirá acceder al sistema.				
Post-Condiciones	Sólo se podrá hacer cambio de contraseña en caso de que el usuario la haya olvidado, si el usuario no se cuenta registrado en el sistema tendrá que reportar su situación al personal administrador del sistema.				

Figura 4.9 Diagrama caso de uso detallado Firma en el Sistema

Caso de uso detallado Alta de Usuario

Caso de uso	Alta Usuarios				
Id.	1	Prioridad	Alta	Estado	Desarrollado
Actores	Administrador				
Breve Descripción	El administrador es el único actor del sistema que es capaz de crear los demás usuarios.				
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Del Proceso El administrador debe ser capaz de poder realizar el alta de los distintos tipos de usuarios. • Del Sistema El sistema deberá manejar los distintos roles de usuario que harán uso del mismo. 				
Flujo Principal	El administrador creará los usuarios pertinentes considerando los diferentes roles de cada uno de ellos. (A1)				
Flujos Alternos	(A1) Una vez realizada el alta de los distintos usuarios (E1), estos deben de cumplir con el tipo de rol asignado para poder ingresar al sistema, proporcionando para ello un nombre y contraseña que los identifique. (E2)				
Flujos de Excepción	(E1) No se pudo realizar el alta de un determinado usuario. (E2) No se cumple con alguno de los requisitos para poder ingresar al sistema.				
Post-Condición	Si se han realizado con éxito las altas, los usuarios podrán ingresar al sistema firmándose en el mismo.				

Figura 4.10 Diagrama caso de uso detallado Alta de Usuario

Caso de uso detallado Modificación de Información de Usuario

Caso de uso	Modificación de Información de Usuario				
Id.	1	Prioridad	Alta	Estado	Desarrollado
Actores	Administrador				
Breve Descripción	El administrador es el único actor del sistema que es capaz de modificar la información de los demás usuarios.				
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Del Proceso <p>El administrador debe ser capaz de poder realizar las modificaciones de los distintos tipos de usuarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Del Sistema <p>El sistema deberá de identificar correctamente los usuarios de los que se requiere su modificación, así como responder a cada una de las modificaciones en la información de las cuentas de usuario.</p>				
Flujo Principal	El administrador modificará la información de los usuarios pertinentes considerando los diferentes roles de cada uno de ellos. (A1)				
Flujos Alterno	(A1)Una vez realizada la modificación de los distintos usuarios (E1), estos deben de cumplir con el tipo de rol asignado para poder ingresar al sistema considerando las modificaciones hechas, proporcionando para ello un nombre y contraseña que los identifique. (E2)				
Flujos de Excepción	(E1) No se pudo realizar la modificación de un determinado usuario. (E2) No se cumple con alguno de los requisitos para poder ingresar al sistema.				
Post-Condiciones	Si se han realizado con éxito las modificaciones en la información de los usuarios, los usuarios podrán ingresar al sistema firmándose en el mismo observándose los cambios efectuados sobre la información de la cuenta de los mismos.				

Figura 4.11 Diagrama caso de uso detallado Modificación de información de Usuario

Caso de uso detallado Eliminación de Usuario

Caso de uso	Eliminar Usuario				
Id.	2	Prioridad	Alta	Estado	En elaboración
Actores	Administrador				
Breve Descripción	El administrador es el único actor del sistema que es capaz de eliminar usuarios.				
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Del Proceso El administrador debe ser capaz de poder realizar la baja de los distintos tipos de usuarios. • Del Sistema El sistema deberá manejar los distintos roles de usuario que harán uso del mismo. 				
Flujo Principal	El administrador podrá eliminar a todo tipo de usuario registrado en la base de datos del sistema. (A1)				
Flujos Alterno	(A1)Una vez realizada la baja de los distintos usuarios (E1), estos no podrán ingresar al sistema hasta un nuevo registro. (E2)				
Flujos de Excepción	(E1) No se puede realizar la baja de un determinado usuario. (E2) No se puede realizar el nuevo registro.				
Post-Condiciones	Si se ha realizado con éxito la baja del usuario, ya no se podrá contar con el acceso al sistema.				

Figura 4.12 Diagrama caso de uso detallado Eliminación de Usuario

Caso de uso detallado Administración de Configuración del Sistema

Caso de uso	Administración de la configuración del sistema				
Id.	3	Prioridad	Alta	Estado	En elaboración
Actores	Administrador				
Breve Descripción	El administrador es el único actor del sistema que es capaz de modificar las configuraciones del sistema, ya sea otorgar privilegios a roles, crear o modificar determinados reportes, así como también tener el control sobre la información que se muestra en el sistema.				
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Del Proceso El administrador debe ser capaz de poder tener el control sobre la configuración del sistema. • Del Sistema El sistema deberá responder a los cambios y establecimiento de configuraciones de sus distintos módulos. 				
Flujo Principal	El administrador poseerá el control sobre las configuraciones de los módulos del sistema. (A1)				
Flujos Alterno	(A1) Se pueden realizar modificaciones a los contenidos de información que se muestra en el sistema según lo decida el administrador (E1), los cambios a la configuración dependen de cada módulo del sistema. (E2)				
Flujos de Excepción	(E1) No se puede realizar la modificación según lo requiera el administrador. (E2) La configuración del módulo no puede ser modificada.				
Post-Condiciones	Si se han realizado con éxito las modificaciones a la configuración del sistema, se reflejarán dependiendo del grado de cada modificación.				

Figura 4.13 Diagrama caso de uso detallado Configuración del Sistema

Caso de uso detallado Realizar Pedido

Caso de uso	Realizar pedido				
Id.	4	Prioridad	Alta	Estado	En elaboración
Actores	Usuario Interno, Usuario Cliente				
Breve Descripción	El usuario será el encargado de realizar las peticiones de los productos ofrecidos por el sistema dependiendo de las solicitudes que se hagan al área correspondiente.				
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Del Proceso El usuario debe ser capaz de poder generar pedidos dentro del sistema. • Del Sistema El sistema deberá ser capaz de atender las solicitudes ingresadas por los usuarios internos al mismo tiempo acreditándolo al cliente correspondiente. 				
Flujo Principal	El usuario generará los pedidos correspondientes de acuerdo a las solicitudes de los clientes. (A1)				
Flujos Alternos	(A1) Se realizan los pedidos solicitados por los clientes dentro del sistema (E1), cada pedido será atribuido a un cliente en específico. (E2)				
Flujos de Excepción	(E1) No se puede realizar el pedido solicitado. (E2) El cliente dueño del pedido no se encuentra en el sistema.				
Post-Condición	Si se han atendido con éxito las solicitudes a los pedidos dentro del sistema, se podrán consultar ya sea por el usuario creador del pedido o por el usuario solicitante del mismo.				

Figura 4.14 Diagrama caso de uso detallado Realizar Pedido

Diagrama caso de uso detallado Consultar Pedido

Caso de uso	Consultar pedido				
Id.	5	Prioridad	Alta	Estado	En elaboración
Actores	Usuario Interno, Usuario Cliente				
Breve Descripción	El usuario será el encargado de las consultas de los pedidos registrados dentro del sistema, de acuerdo a la relación pedido-cliente.				
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Del Proceso El usuario debe ser capaz de visualizar los detalles del pedido consultado. • Del Sistema El sistema mostrará el detalle de los pedidos consultados, respetando la relación pedido-cliente. 				
Flujo Principal	El usuario generará las consultas a los pedidos ya sea por el identificador de pedido o por un cliente en específico. (A1)				
Flujos Alternos	(A1)Se realiza la consulta al pedido indicado de acuerdo a su identificador de pedido (E1), o de acuerdo a los pedidos atribuidos a cada uno de los clientes registrados dentro del sistema. (E2)(E3)				
Flujos de Excepción	(E1) No se encuentra el pedido solicitado para su consulta. (E2) El cliente dueño del pedido no se encuentra registrado en el sistema. (E3)No se respeta la relación entre pedido y cliente.				
Post-Condiciones	Si se han atendido con éxito las solicitudes a los pedidos dentro del sistema, se podrán consultar ya sea por el usuario creador del pedido o por el usuario solicitante del mismo.				

Figura 4.15 Diagrama caso de uso detallado Consultar pedido

Diagrama caso de uso detallado Guardar Pedido

Caso de uso	Guardar pedido				
Id.	6	Prioridad	Alta	Estado	En elaboración
Actores	Usuario Interno, Usuario Cliente				
Breve Descripción	El usuario será el encargado de crear pedidos y dejarlos en un estatus de guardado para posteriormente continuar con el flujo en la generación del pedido.				
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Del Proceso El usuario debe ser capaz de poder guardar los pedidos generados. • Del Sistema El sistema guardará la información del pedido que se desee dejar en estatus guardado. 				
Flujo Principal	El usuario guardará la información de los pedidos deseados para que en el momento que se decida el pedido siga con el flujo correspondiente.(A1)				
Flujos Alternos	(A1)Se realiza la consulta al pedido indicado de acuerdo a un identificador de pedido (E1), o de acuerdo a los pedidos atribuidos a cada uno de los clientes registrados dentro del sistema. (E2)(E3)				
Flujos de Excepción	(E1) No se encuentra el pedido solicitado para su consulta. (E2) El cliente dueño del pedido no se encuentra registrado en el sistema. (E3)No se respeta la relación entre pedido y cliente.				
Post-Condiciones	Si se han atendido con éxito las solicitudes a los pedidos dentro del sistema, se podrán consultar ya sea por el usuario creador del pedido o por el usuario solicitante del mismo.				

Figura 4.16 Diagrama caso de uso detallado Guardar Pedido

Caso de uso detallado Consultar Backorder

Caso de uso	Consultar Backorder				
Id.	7	Prioridad	Alta	Estado	En elaboración
Actores	Usuario Interno, Usuario Cliente				
Breve Descripción	El usuario será el encargado de poder consultar las Backorders deseadas.				
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Del Proceso El usuario debe ser capaz de poder consultar las backorders que se requieran. • Del Sistema El sistema mostrará la información relacionada con la backorder consultada. 				
Flujo Principal	El usuario visualizará la información de la backorder consultada.(A1)				
Flujos Alterno	(A1)Se realiza la consulta a la backorder almacenada en la Base de Datos del sistema (E1).				
Flujos de Excepción	(E1) No se encuentra la backorder consultada.				
Post-Condiciones	Ninguna				

Figura 4.17 Diagrama caso de uso detallado Consultar Backorder

Caso de uso detallado Consultar Facturas

Caso de uso	Consultar Facturas				
Id.	8	Prioridad	Alta	Estado	En elaboración
Actores	Usuario Interno, Usuario Cliente				
Breve Descripción	El usuario será el encargado de poder consultar las facturas deseadas y su relación con los pedidos correspondientes.				
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Del Proceso <p>El usuario debe ser capaz de poder consultar las facturas relacionadas con los pedidos realizados a través del sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Del Sistema <p>El sistema mostrará la información relacionada con las facturas consultadas y sus pedidos correspondientes.</p>				
Flujo Principal	El usuario visualizará la información detallada de la factura consultada.(A1)				
Flujos Alterno	(A1)Se realiza la consulta a la información de la factura almacenada en la Base de Datos del sistema (E1).				
Flujos de Excepción	(E1) No se encuentra la factura consultada.				
Post-Condiciones	Ninguna				

Figura 4.18 Diagrama casos de uso detallado Consultar Facturas

Caso de uso detallado Consultar Envíos

Caso de uso	Consultar Envíos				
Id.	9	Prioridad	Alta	Estado	En elaboración
Actores	Usuario Interno, Usuario Cliente				
Breve Descripción	El usuario será el encargado de poder consultar los envíos registrados en el sistema de acuerdo a los pedidos relacionados.				
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Del Proceso <p>El usuario debe ser capaz de poder consultar la información correspondiente a los envíos relacionados con los pedidos realizados a través del sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Del Sistema <p>El sistema mostrará la información detallada de los pedidos relacionados con el estatus de su envío.</p>				
Flujo Principal	El usuario visualizará la información detallada de los envíos registrados en el sistema (A1)				
Flujos Alterno	(A1)Se realiza la consulta a la información de los envíos relacionados con los pedidos registrados en la Base de Datos del sistema (E1).				
Flujos de Excepción	(E1) No se encuentra el envío consultado.				
Post-Condicion	Ninguna				

Figura 4.19 Diagrama caso de uso detallado Consultar envíos

Caso de uso detallado Consultar Lista de Precios

Caso de uso	Consultar Lista de Precios				
Id.	10	Prioridad	Alta	Estado	En elaboración
Actores	Usuario Interno, Usuario Cliente				
Breve Descripción	El usuario será el encargado de poder consultar la lista de precios acerca de los productos registrados en el sistema.				
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Del Proceso El usuario debe ser capaz de poder consultar la lista de precios referente a los productos registrados en el sistema. • Del Sistema El sistema almacenará la información para posteriormente mostrar todo lo referente a precios relacionados con los productos registrados en el sistema. 				
Flujo Principal	El usuario visualizará la información detallada de los precios de los productos registrados en el sistema (A1)				
Flujos Alterno	(A1)Se realiza la consulta de la información acerca de los precios relacionados con los productos existentes en ese momento en el sistema (E1)(E2).				
Flujos de Excepción	(E1) No se encuentra el producto del cual se desea consultar el precio. (E2)No se encuentra el precio del producto consultado.				
Post-Condicionales	Ninguna				

Figura 4.20 Diagrama caso de uso detallado Consultar Lista de Precios

Diagrama de caso de uso detallado Consultar Cotizador

Caso de uso	Consultar Cotizador				
Id.	11	Prioridad	Alta	Estado	En elaboración
Actores	Usuario Interno, Usuario Cliente				
Breve Descripción	Realizar una cotización aplicando el descuento que el usuario indique.				
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Del Proceso El usuario debe ser capaz de poder consultar la lista de precios referente a los productos registrados en el sistema. • Del Sistema El sistema almacenará la información para posteriormente mostrar todo lo referente a precios relacionados con los productos registrados en el sistema. No exceder un descuento acumulado de 90%. 				
Flujo Principal	El usuario agregará productos de su interés para poder realizar la cotización de los mismos (A1)				
Flujos Alterno	(A1)Se realiza la consulta de la información acerca de los precios relacionados con los productos existentes en ese momento en el sistema (E1)(E2).				
Flujos de Excepción	(E1) No se encuentra el producto del cual se desea consultar el precio. (E2) Se excedió el descuento acumulado.				
Post-Condiciones	Tener paquetería para PDF.				

Figura 4.21 Diagrama casos de uso detallado Consultar Coizador

Diagrama de caso de uso detallado Consultar Reportes

Caso de uso	Consultar Reportes				
Id.	12	Prioridad	Alta	Estado	En elaboración
Actores	Usuario Interno				
Breve Descripción	El usuario interno será el encargado de poder consultar los diferentes reportes que el sistema puede generar.				
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Del Proceso <p>El usuario debe ser capaz de poder visualizar gráficamente según corresponda los diferentes reportes generados a través del sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Del Sistema <p>El sistema generará reportes según le sean solicitados utilizando la información registrada en la Base de Datos.</p>				
Flujo Principal	El usuario visualizará la información detallada en forma de reporte según el tipo generado del mismo (A1)				
Flujos Alterno	(A1)Se realiza la consulta de la información en forma de reporte de acuerdo a la información contenida en la Base de Datos del sistema (E1)(E2).				
Flujos de Excepción	(E1) No se encuentra información del tipo de reporte que se generó. (E3) El tipo de reporte configurado no se encuentra definido en el sistema				
Post-Condiciones	Ninguna				

Figura 4.22 Diagrama casos de uso detallado Consultar Reportes

4.1.4 Diagramas de Secuencia

Los diagramas de secuencia nos muestran la interacción de un conjunto de objetos a través del tiempo, este tipo de diagramas son de gran utilidad ya que dan detalle a los diagramas de caso de usos.

Un objeto se representa como una línea vertical punteada, la activación se representa como un rectángulo vertical y muestra el periodo de tiempo en el cual un objeto se encuentra desarrollando una operación.

Otro elemento de estos diagramas es el mensaje, y se denota mediante una flecha sólida dirigida, desde el objeto que emite el mensaje hasta el objeto que lo recibe.

Diagrama de secuencia Firma en el Sistema

En este diagrama se describe paso a paso la interacción entre los actores del sistema, el módulo del sistema y la base de datos para conceder al acceso a usuarios válidos para su uso, de acuerdo al perfil establecido según sus funciones. Al asegurarnos que el usuario tiene acceso autorizado al sistema, se sabe que privilegios tiene, de acuerdo a su tipo de usuario (Véase Figura 4.23).

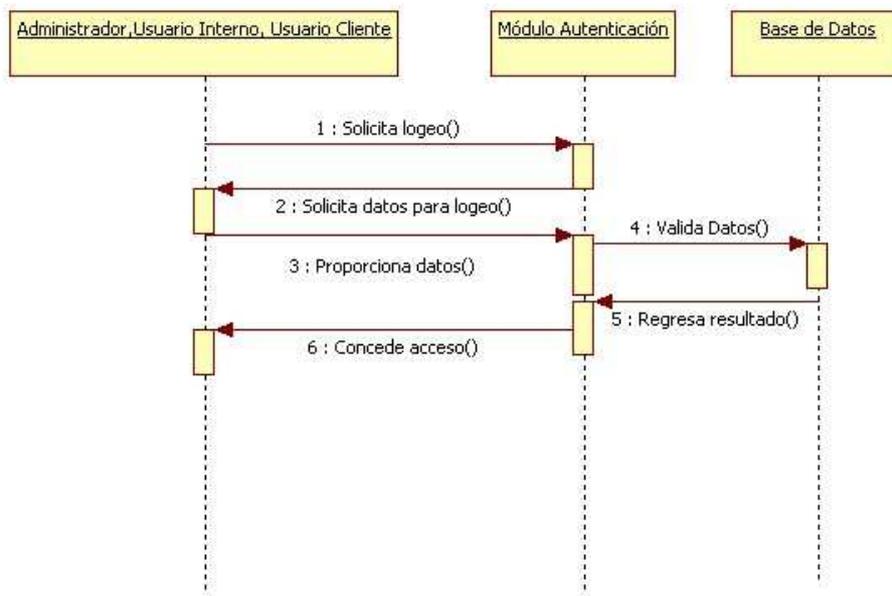


Figura 4.23 Diagrama de secuencia Firma en el Sistema

Diagrama de secuencia Alta de Usuario

En este diagrama se pueden observar las solicitudes y respuestas entre el Administrador, el módulo de alta de usuarios y la base de datos, ya que son diferentes puntos por los que se tiene que pasar para poder dar de alta a un usuario dentro del sistema, ya sea proporcionando la información del nuevo usuario, en donde se establecen las características del mismo, permisos o privilegios que tenga en el sistema así como también la validación de los datos de alta antes de ser registrados en la base de datos, dónde posteriormente esa información será consultada para permitir que el usuario trabaje sobre el sistema una vez que se ha realizado de forma exitosa el registro del nuevo usuario.

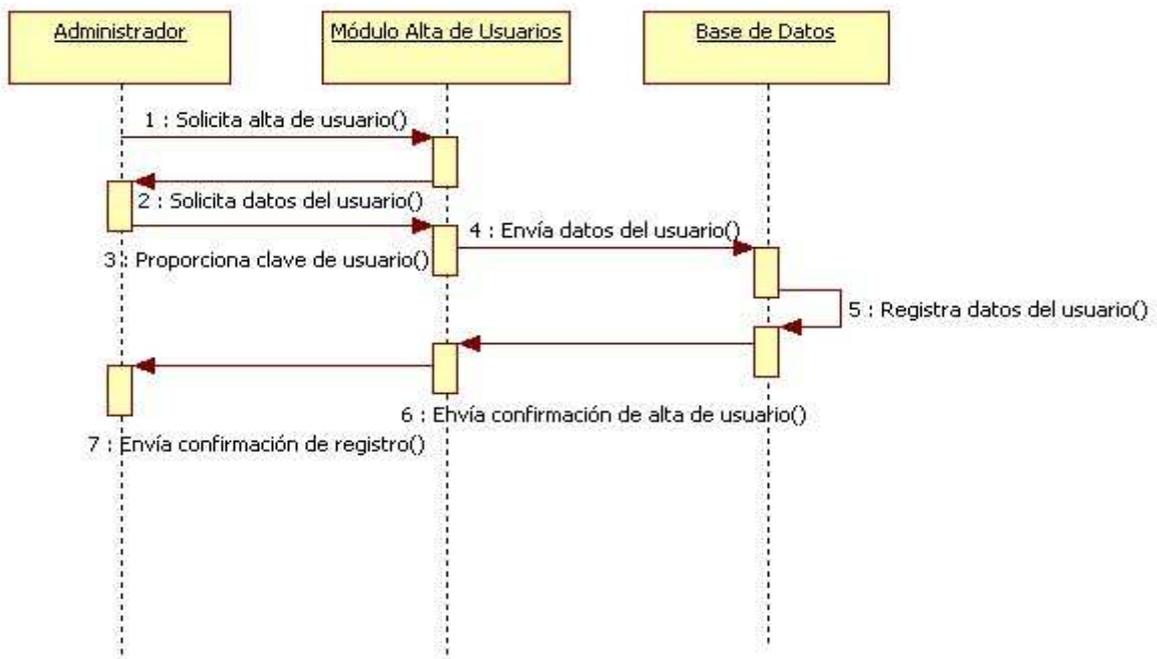


Figura 4.24 Diagrama de secuencia Alta de Usuario

Diagrama de secuencia Modificación de Información de Usuario

Una vez que se ha registrado de forma exitosa la información de un nuevo usuario del sistema, se cuenta con la capacidad de poder modificar dicha información ya sea para cambiar de perfil o simplemente la modificación de los datos del usuario, como pueden ser, el nombre, apellidos, teléfonos, correo electrónico, etc.

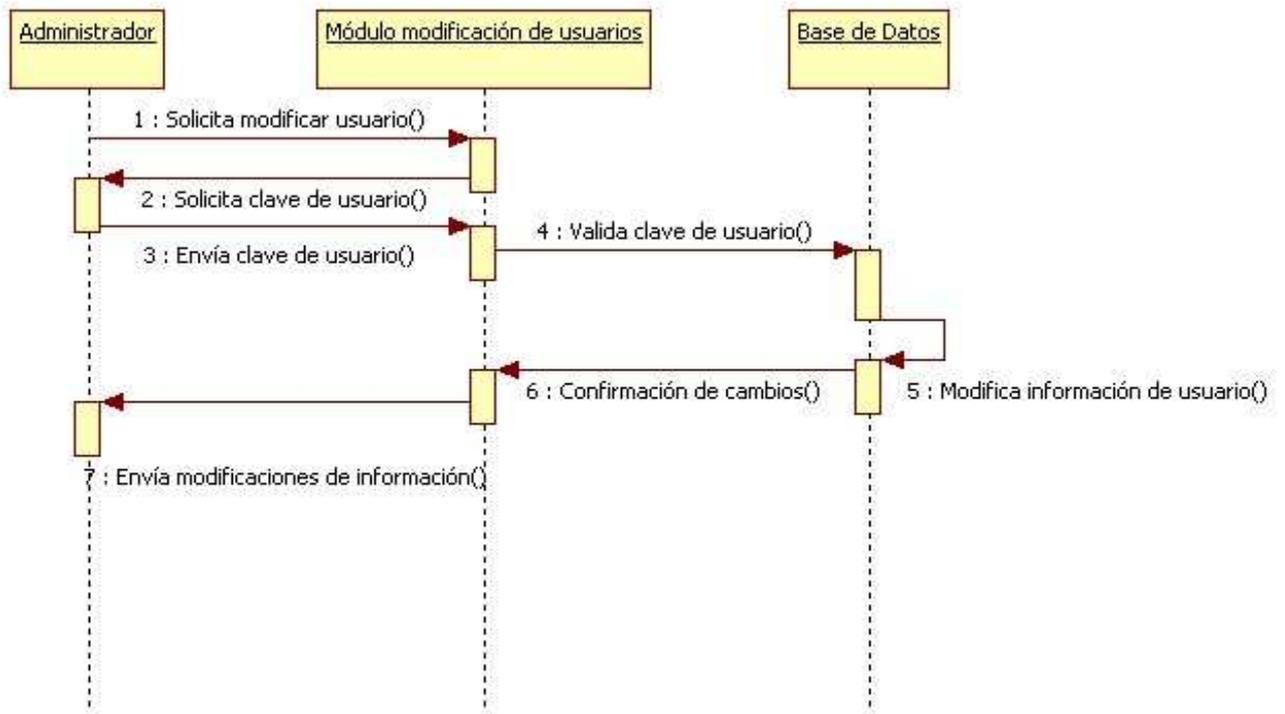


Figura 4.25 Diagrama de secuencia Modificación de Información de Usuario

Diagrama de secuencia Eliminar Usuario

Para un mayor control de la información que el sistema almacena y que está relacionada con los usuarios, se tiene la opción de la eliminación de la información de las cuentas de usuario, en este diagrama se puede apreciar que se tiene que proporcionar la información del usuario a eliminar, se verifica que se encuentre realmente en la base de datos, una vez que el usuario a eliminar se ha identificado se procede a su eliminación, cuando dicha acción se ha realizado de forma correcta el sistema lo confirma.

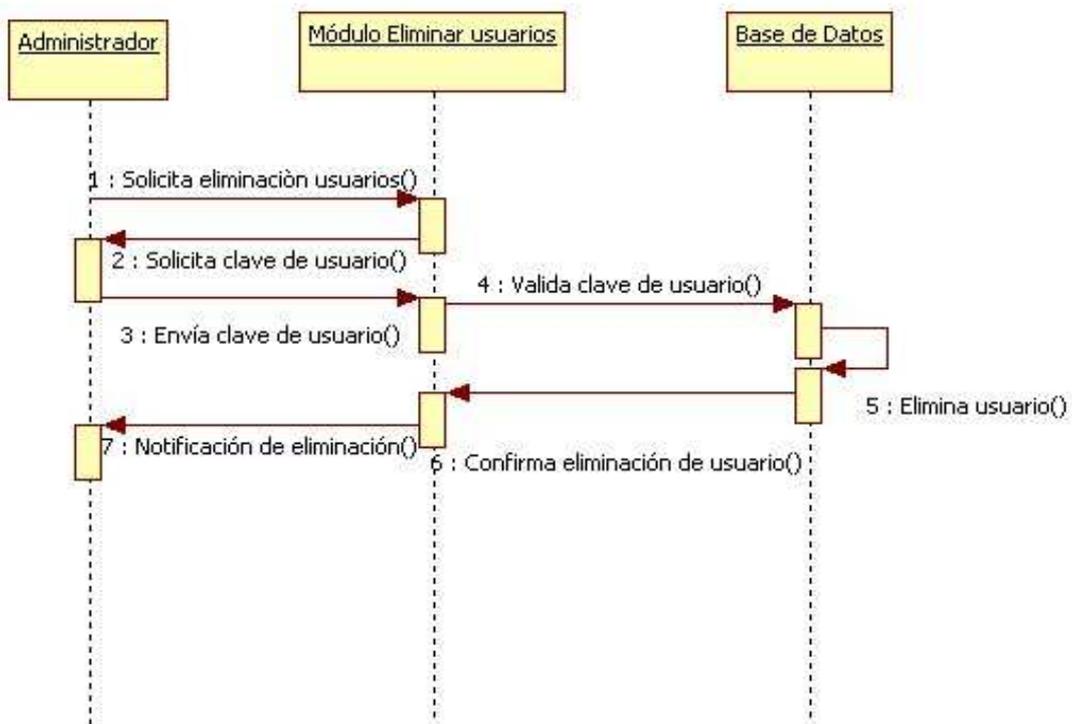


Figura 4.26 Diagrama de secuencia Eliminación de usuario

Diagrama de secuencia Configuración del Sistema

El usuario Administrador posee la capacidad para poder configurar cada uno de los módulos con los que cuenta el sistema, ya sea definición de perfiles de usuarios, configuración de módulos de consulta de información, generación de reportes, etc., puede agregar o eliminar campos por ejemplo en una consulta de precios relacionados con los productos.

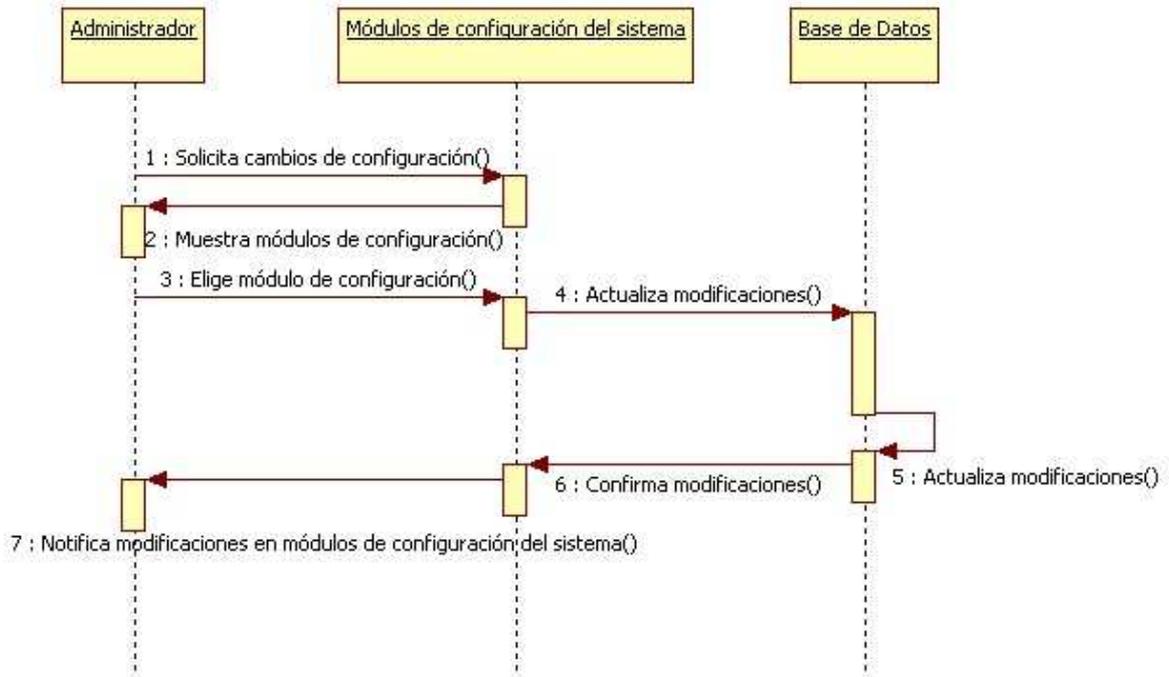


Figura 4.27 Diagrama de secuencia Configuración del Sistema

Diagrama de secuencia Realizar Pedido

En la realización de un pedido intervienen diferentes validaciones al momento de generarlo, desde el usuario que realiza el pedido para poder clasificar las solicitudes que el hace al sistema, si el usuario cuenta con los privilegios puede indicar la cantidad de cierto producto o productos que formaran parte de un pedido previa una validación de disponibilidad de los mismos, si se superan los procesos de validación de podrá confirmar el registro del pedido asignándolo al usuario que lo realiza, cuando se ha llegado a este punto el sistema confirma el estado de la realización del pedido ya sea exitosa o no.

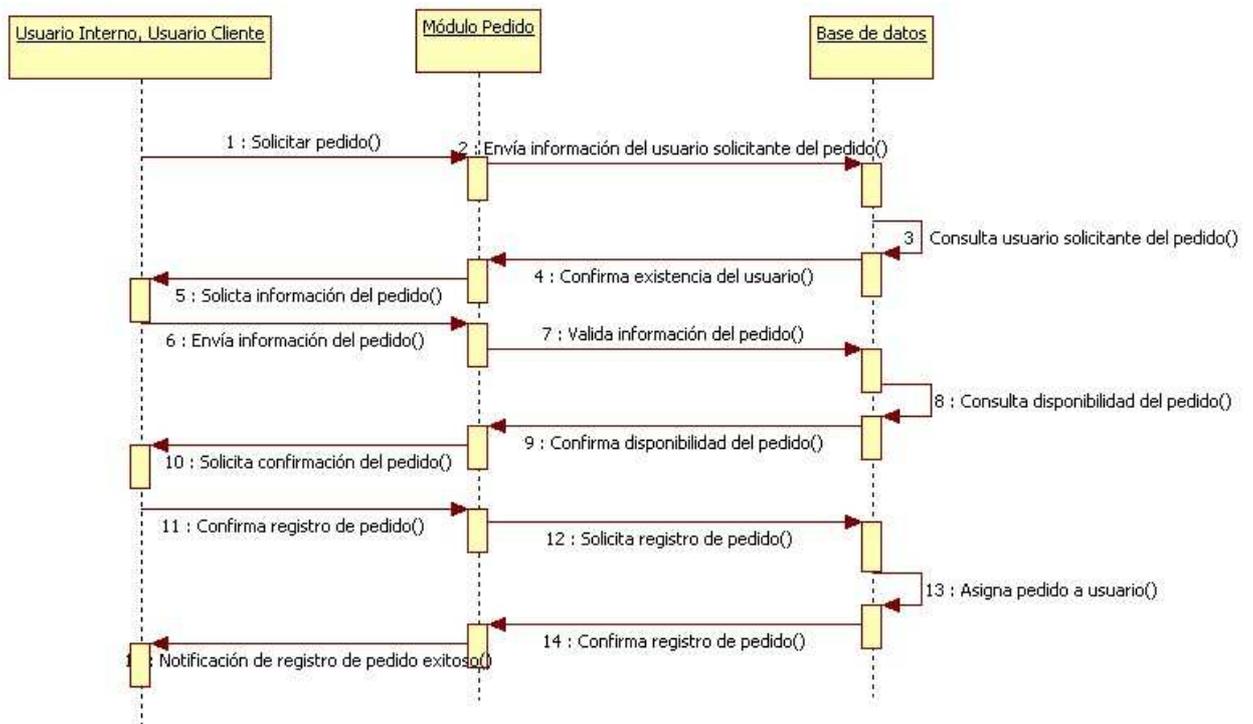


Figura 4.28 Diagrama de secuencia Realizar Pedido

Diagrama de secuencia Consultar Pedido

Cuando se realiza la acción de consultar un pedido dentro del sistema de igual forma que en casos anteriores se tienen que realizar diferentes validaciones, desde la existencia del registro del pedido a consultar, ya sea por clave del pedido o clave del cliente relacionado con dicho pedido, si es que no existe algún problema con las validaciones, es decir, que estas sean exitosas, se mostrará la información del pedido a consultar para lo que el sistema enviará una notificación de consulta exitosa, para lo que posteriormente se presentarán los detalles del pedido.

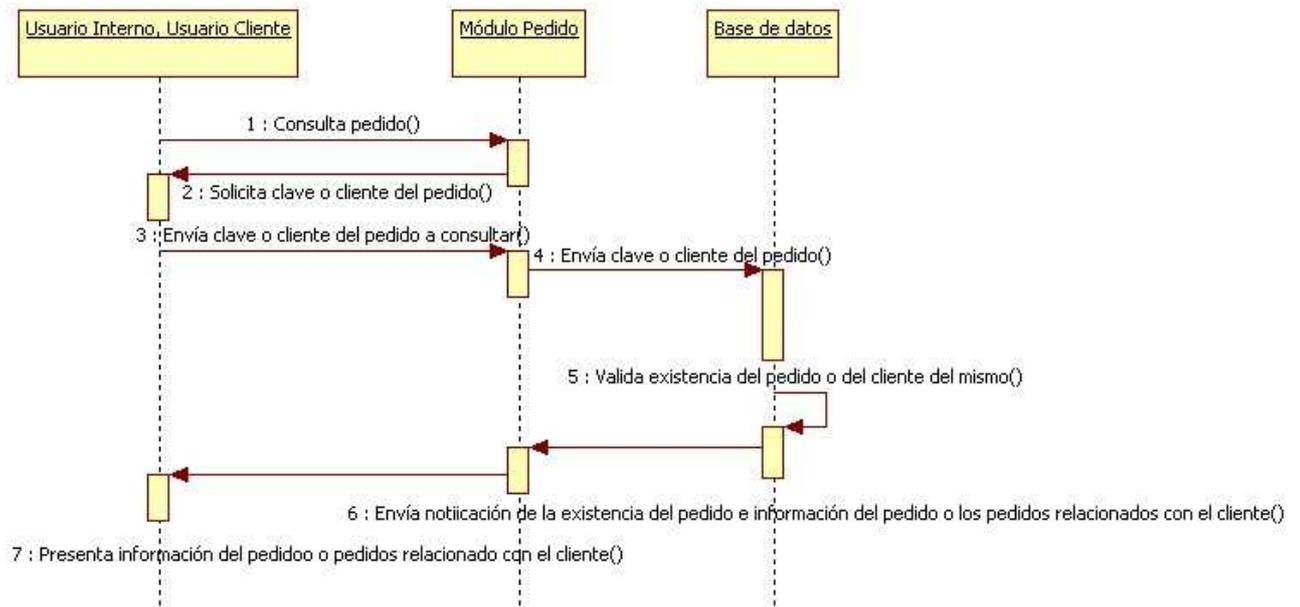


Figura 4.29 Diagrama de secuencia Consultar Pedido

Diagrama de secuencia Guardar Pedido

Cuando se realiza la acción de guardar un pedido, significa que se tiene que realizar primero la solicitud de un nuevo pedido pero es importante mencionar que el pedido no se ejecutará hasta que cambie de estatus guardado, que significa que solamente el pedido se ha solicitado pero no se ha indicado el momento en el que éste llegue a ejecutarse, una vez que el pedido cambie de estado “guardado”, éste seguirá con el flujo normal de solicitar pedido.

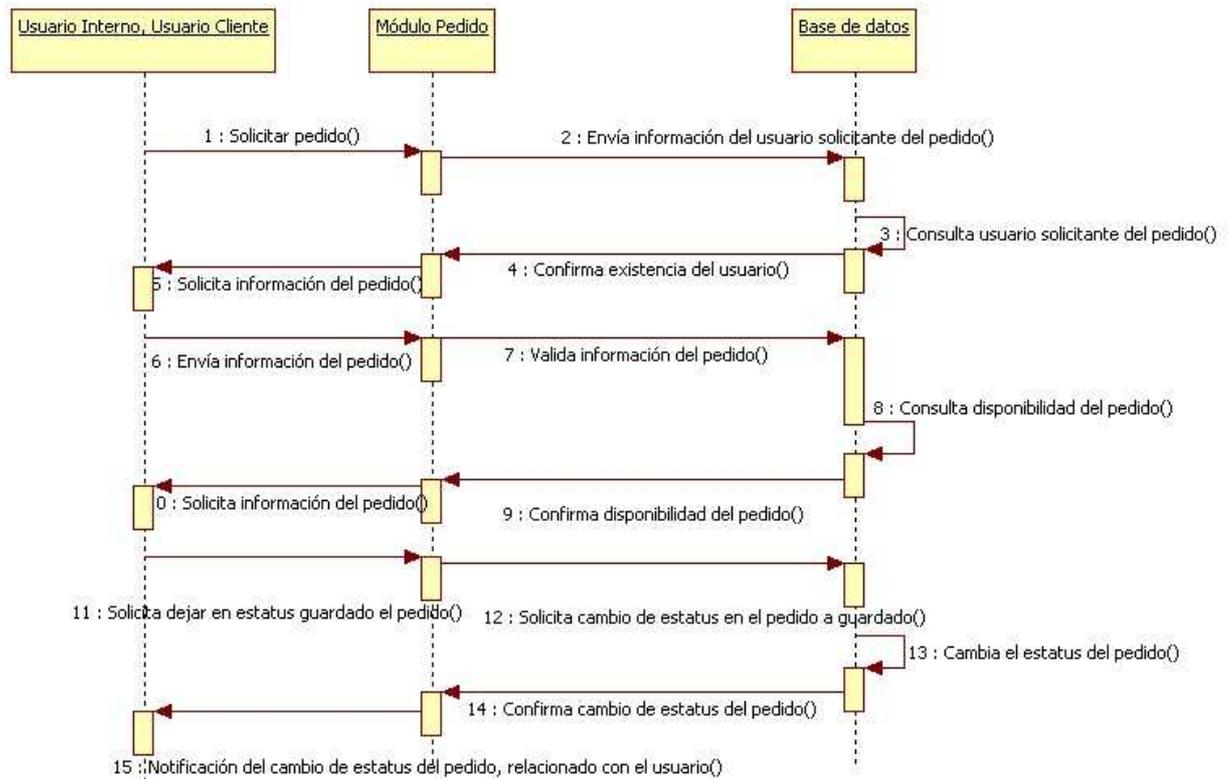


Figura 4.30 Diagrama de secuencia Guardar Pedido

Diagrama de secuencia Consultar Backorder

En este diagrama se puede observar el flujo entre los tipos de usuario Interno y Cliente al momento de consultar información acerca de una Backorder que en pocas palabras son los pedidos en espera de ser entregados debido a la no disponibilidad de productos, para ello de igual forma se tiene que cumplir con validaciones como lo son la existencia de la misma para entonces así mostrar la información relacionada y de interés para el usuario.

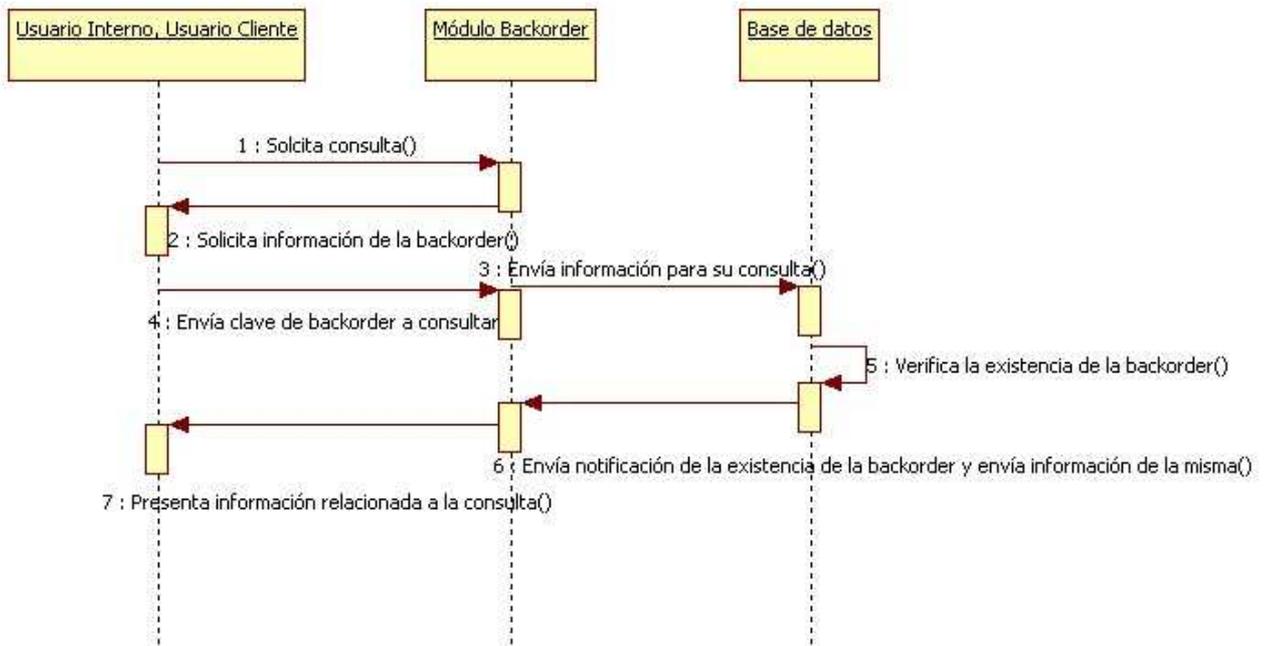


Figura 4.31 Diagrama de secuencia Consultar Backorder

Diagrama de secuencia Consultar Facturas

Para poder realizar la consulta de facturas dentro del sistema, la información mostrada para este caso será la perteneciente a un pedido existente en los registros de la base de datos, por ello existen las diferentes validaciones que en caso de cumplirse darán al usuario solicitante de la consulta sólo información .

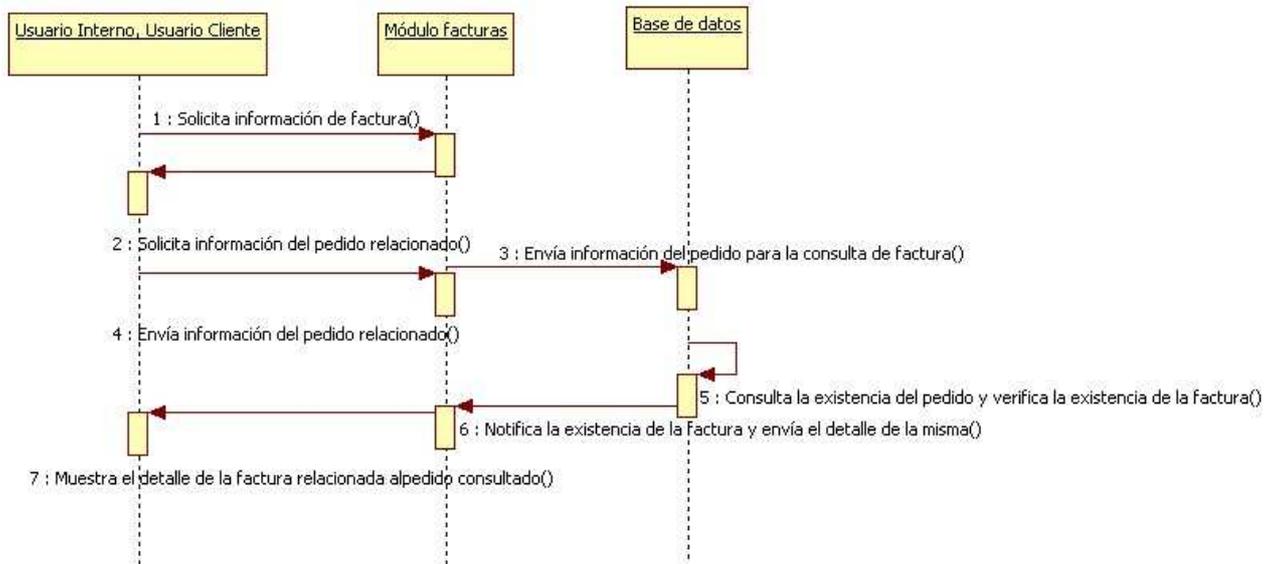


Figura 4.32 Diagrama de secuencia Consulta Facturas

Diagrama de secuencia Consultar Envíos

En este diagrama de secuencia se puede visualizar que para que la consulta de información de un envío sea exitosa, todas las solicitudes que se hagan al sistema deben de ser validadas como en hemos visto en otros casos, ya que el mismo sistema se encargará de notificar al usuario en caso de que la consulta no sea válida de lo contrario mostrará toda la información relacionada.

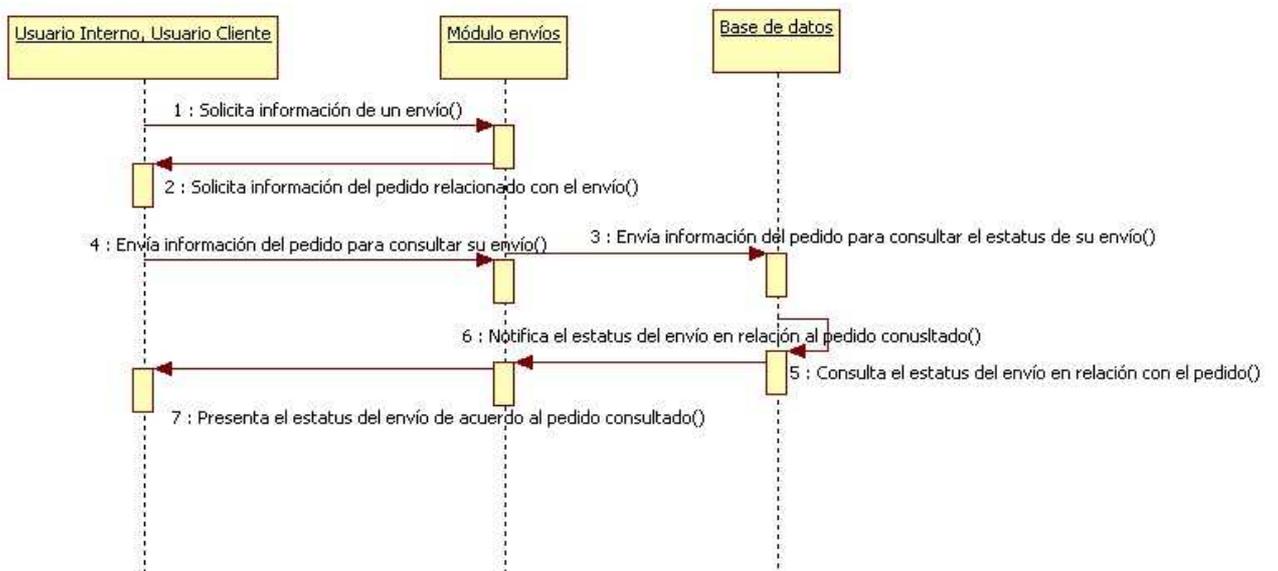


Figura 4.33 Diagrama de secuencia Consultar Envíos

Diagrama de secuencia Consultar Lista de Precios

Al igual que en los diagramas de secuencia anteriores, podemos verificar que a cualquier solicitud de los usuarios, existe una solicitud del sistema, por ejemplo al solicitar la consulta de una lista de precios, el sistema solicita la información de los tipos de productos a consultar, si el usuario envía la información solicitada por el sistema o en este caso el módulo de lista de precios, éste a su vez procesará la información enviándola como una consulta a la base de datos para posteriormente si se encuentra registro alguno, presentar la información relacionada con la petición inicial del usuario.

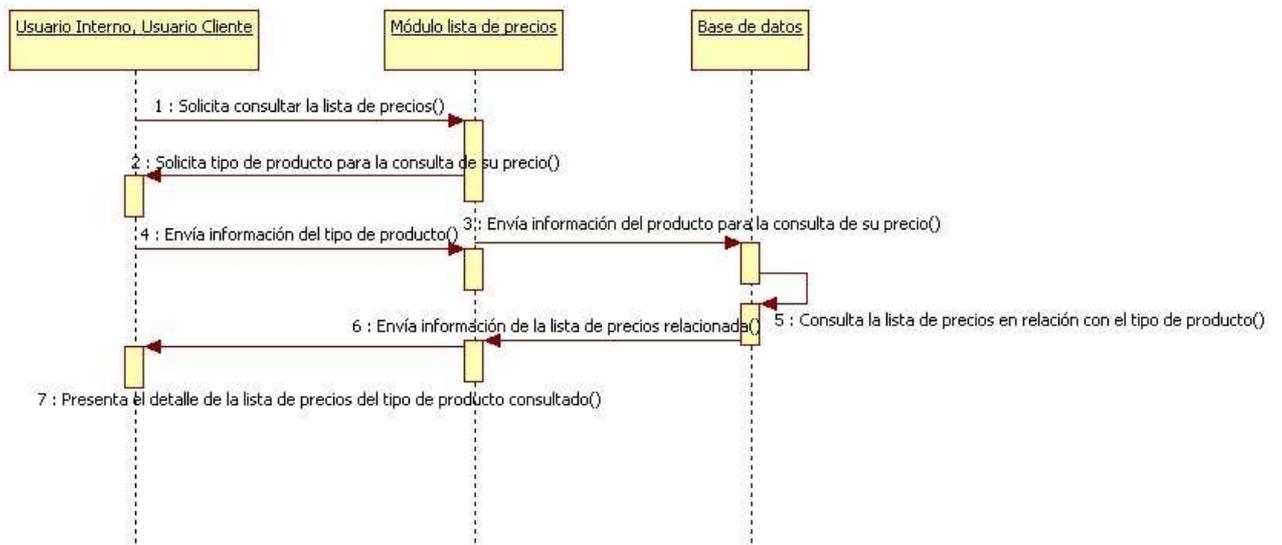


Figura 4.34 Diagrama de secuencia Consultar Lista de Precios

Diagrama de secuencia Consultar Cotizador

En este diagrama se puede observar que para poder realizar una cotización sobre un pedido, se tiene que realizar además de las validaciones de existencia de productos y su precios, un cálculo en particular dependiendo del usuario y los descuentos que se le pueden otorgar de acuerdo a la cantidad de productos. Una vez que se ha seguido la secuencia presentada en el diagrama se mostrará el detalle de la cotización del pedido.

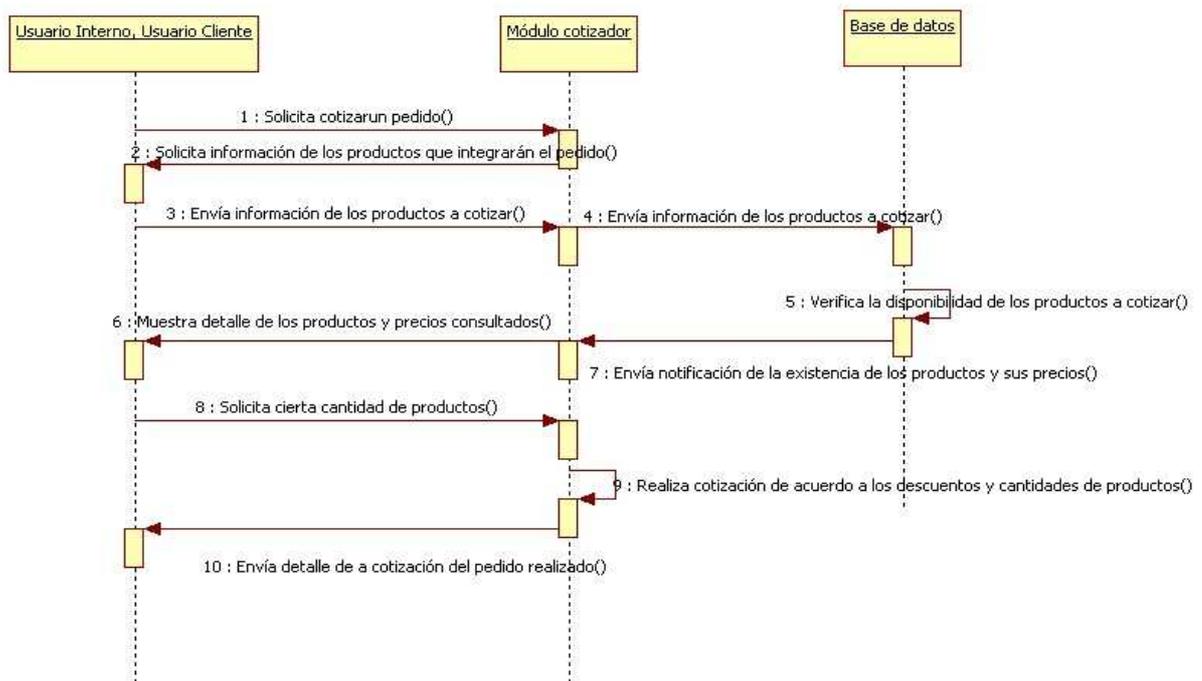


Figura 4.35 Diagrama de secuencia Consultar Cotizador

Diagrama de secuencia Consultar Reportes

En este diagrama se describe la secuencia para la generación de reportes, el uso de este módulo solamente es para los usuarios tipo Interno y solo basta con indicar la información a reportar y en qué tipo de reporte se plasmará la información consultada al momento de mostrar el detalle de la consulta.

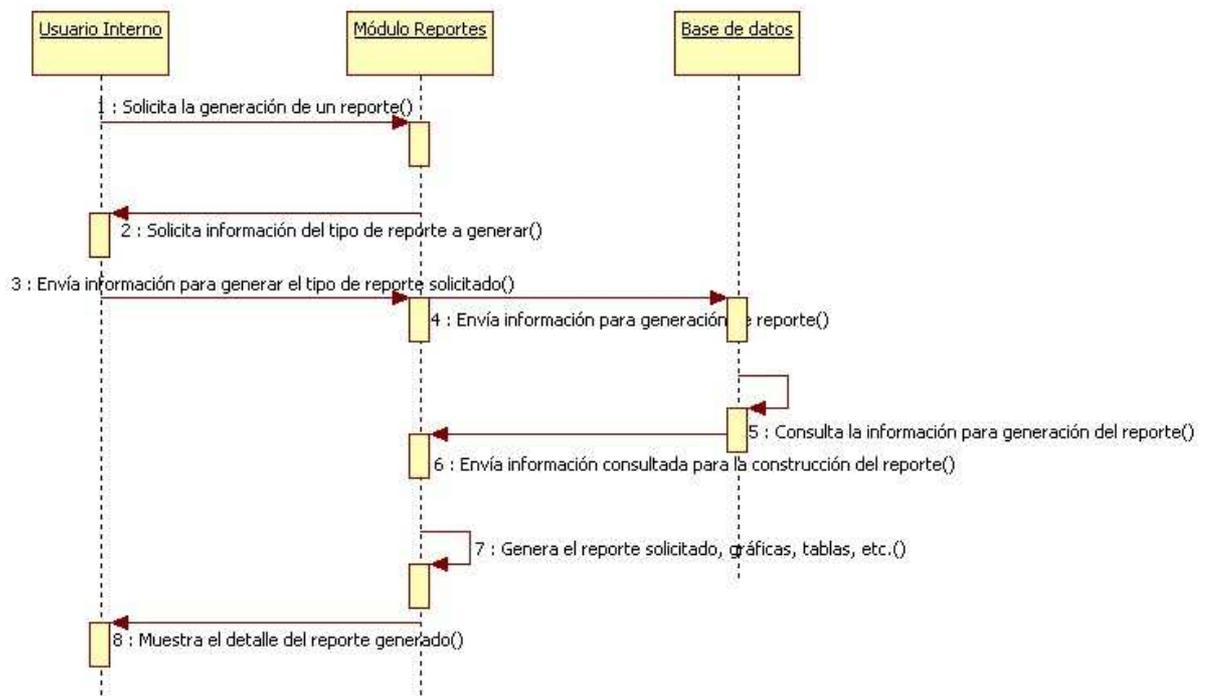


Figura 4.36 Diagrama de secuencia Consultar Reportes

4.1.5 Diagramas de Actividades

Estos diagramas son un tipo de diagramas de estados, este tipo de diagramas muestran las actividades que deben ser realizadas en un caso de uso, así también muestra las distintas opciones que pueden surgir por el caso de uso.

Diagrama de actividades Firma en el Sistema

En este diagrama se ingresa al sistema, para ello, el usuario debe de proporcionar sus datos (usuario y contraseña), posteriormente el sistema validará si los datos son correctos, en caso de serlo, dará acceso al sistema. Si son incorrectos mandará un mensaje de error en pantalla.

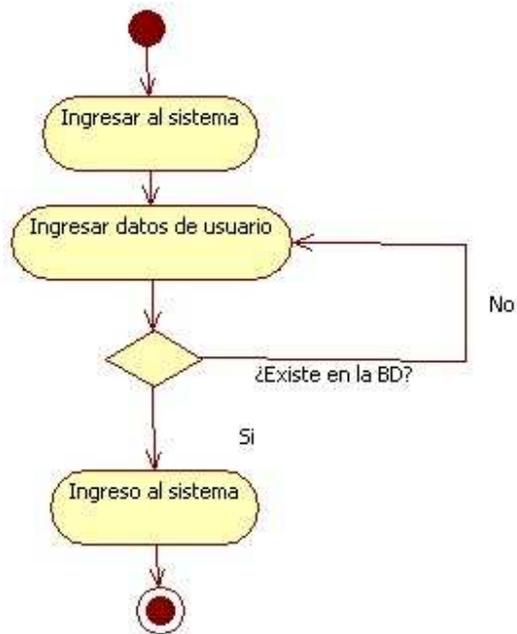


Figura 4.37 Diagrama de actividades Firma en el Sistema

Diagrama de actividades Alta Usuario

Inicialmente el administrador deberá de proporcionar los datos del usuario que desee dar de alta, e indicará el rol que este desempeñará dentro del sistema, posteriormente se hace una verificación de los datos introducidos, si se presenta un error en este punto, se le indicará al administrador y se regresará al punto inicial, si no existe ningún tipo de error se hará la inserción a la base de datos, indicará al administrador que fue correcta el alta y termina la actividad.



Figura 4.38 Diagrama de actividades Alta de Usuario

Diagrama de actividades Modificar Información de Usuario

El administrador es el actor involucrado en este proceso, primeramente ingresa a la sección de modificar a un usuario, y elige el nombre o correo electrónico para buscarlo, si la búsqueda no regresa ningún resultado manda un mensaje de aviso, en caso contrario, da acceso a la información del usuario para ser modificada, una vez modificada, se guardan los cambios y termina la modificación del usuario.

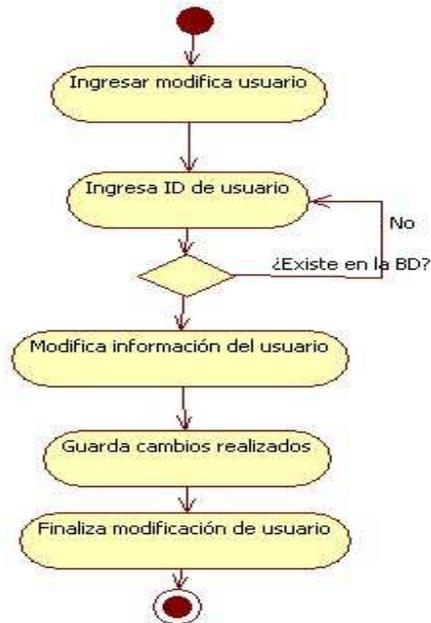


Figura 4.39 Diagrama de actividades Modificación de Información de Usuario

Diagrama de actividades Eliminar Usuario

Este diagrama es muy parecido a los anteriores, a diferencia de que se pide una confirmación de que realmente se desea eliminar al usuario. Si el administrador no acepta dicha confirmación la acción no seguirá adelante, en caso contrario se procede a eliminar al usuario seleccionado y a notificar cuando la tarea haya finalizado.

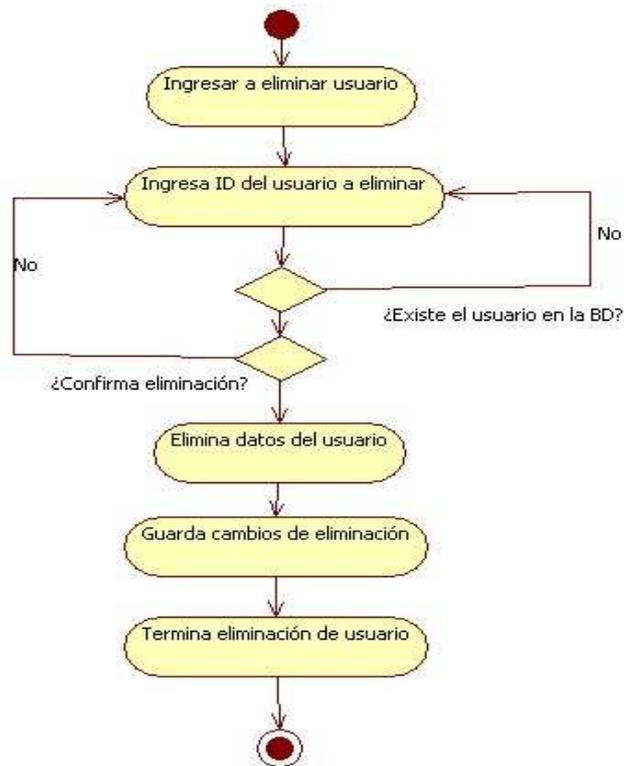


Figura 4.40 Diagrama de actividades de Alta de Usuario

Diagrama de actividades Configuración del Sistema

Una vez dentro de la sección correspondiente, es decir, del módulo de configuración, se solicitará información del módulo a modificar, en donde se deberá indicar o seleccionar que módulo es el deseado, una vez seleccionado, se especificarán los cambios, si dichos cambios no se realizaron, se regresará a la sección de especificar el módulo nuevamente, en caso contrario, se recibirá la confirmación de éxito, finalmente el administrador es libre de elegir entre realizar un nuevo cambio o salir de esta sección.

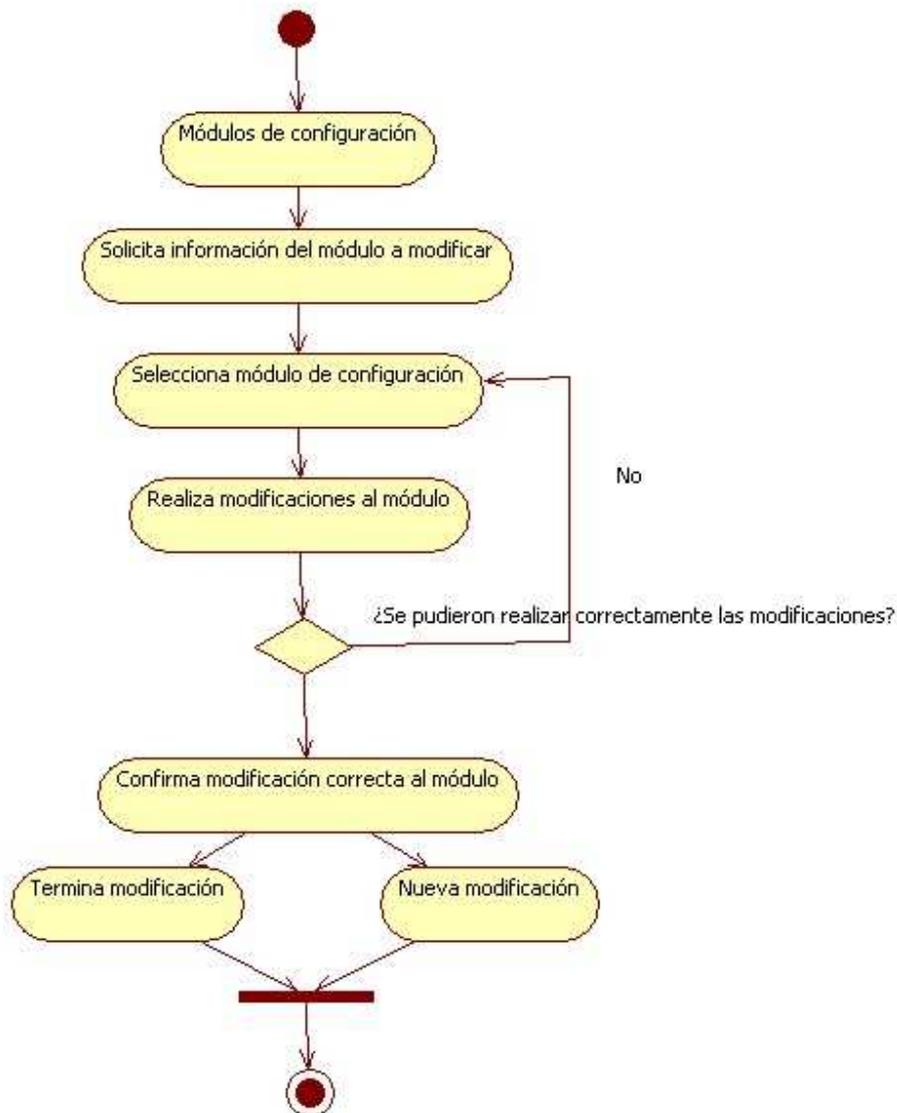


Figura 4.41 Diagrama de actividades Configuración del Sistema

Diagrama de actividades Realizar Pedido

Sin lugar a dudas uno de los procesos un poco complicados de entender es el de realizar un nuevo pedido, pero en procesos como estos, observamos las bondades de trabajar con UML, una vez dentro de la sección de nuevo pedido, el solicitante ingresará información referente a él mismo, la cual se validará, si no existe el usuario en la base de datos, no se procede, en caso contrario, se envía dicha información, en este punto nuevamente se valida la disponibilidad del producto pedido, si no hay disponibles, se manda el mensaje al usuario, si hay disponibilidad se pide la confirmación por parte del usuario, solo para verificar que realmente se pidió lo que se escogió, este proceso puede repetirse varias veces hasta que el cliente este listo para confirmar el registro de su pedido, una vez confirmado se ingresa a la base de datos y se regresa el número de pedido resultante, finalmente el usuario es libre de realizar un nuevo pedido o dejar la sección.

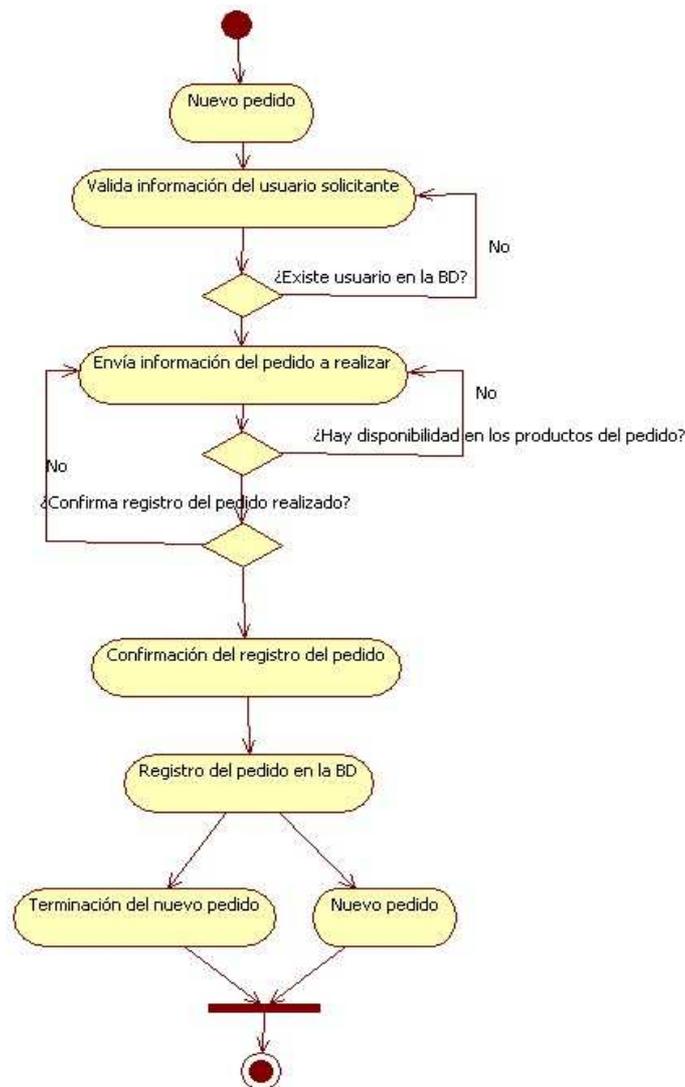


Figura 4.42 Diagrama de actividades Realizar Pedido

Diagrama de actividades Guardar Pedido

Muy parecido al diagrama anterior, la diferencia radica en que en lugar de realizar el nuevo pedido, se elegirá la opción de guardar pedido.



Figura 4.43 Diagrama de actividades Guardar Pedido

Diagrama de actividades Consultar Pedido

Para consultar el pedido, se solicita la información necesaria para realizar el filtro, la información es recibida, si dicha información no es valida, se deberá ingresar nuevamente, si es correcta, se mostrará la información del pedido seleccionado acorde a los filtros indicados.



Figura 4.44 Diagrama de actividades Consultar Pedido

Diagrama de actividades Consultar Envío

Este diagrama es muy parecido al anterior con a diferencia de que no se visualizará el detalle del pedido, si no información relevante al envío.



Figura 4.45 Diagrama de actividades Consultar Envío

Diagrama de actividades Consultar Facturas

Al igual que los anteriores, pero haciendo referencia a la consulta de las facturas. Un detalle a considerar es que las facturas mostradas no representan un documento legal válido.

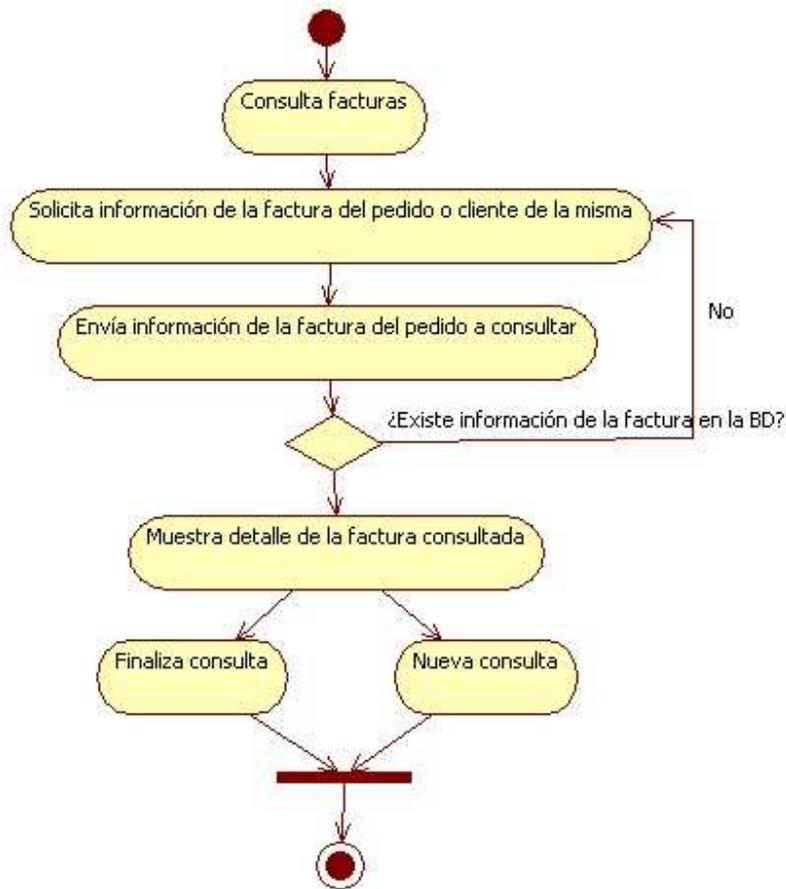


Figura 4.46 Diagrama de actividades Consultar Facturas

Diagrama de actividades Consultar Lista de Precios

Para la consulta de la lista de precios, inicialmente se ingresará a la sección correspondiente, una vez dentro, se elige el tipo de producto que se desea visualizar, se envía la información de la petición, si dicha información es correcta se consulta la lista de precios, se puede repetir el proceso tantas veces sea necesario.

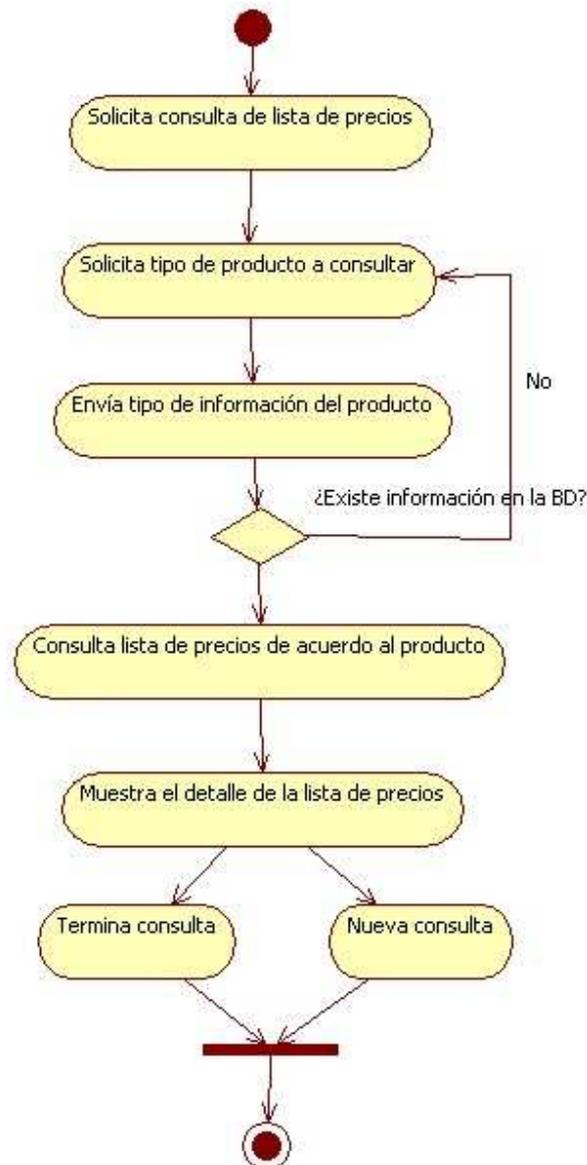


Figura 4.47 Diagrama de actividades Consultar Lista de Precios

Diagrama de actividades Consultar Backorder

Al momento se consultar el backorder, el usuario verificará las piezas restantes que aún se le deben, detallándose para ello, el modelo y la cantidad pendiente por entregar. Véase figuras 4.44 a 4.46 que tienen un comportamiento similar.



Figura 4.48 Diagrama de actividades Consultar Backorder

Diagrama de actividades Consultar Cotizador

Al ingresar a esta sección se solicita la información necesaria de los pedidos a cotizar, si esta información es correcta dará acceso a mostrar el detalle de los precios de todos los productos, posteriormente el usuario podrá seleccionar n productos para que aparezcan en la cotización, posteriormente deberá ingresar el descuento a aplicar a dicha cotización, finalmente el usuario es libre de generarla en formato PDF o HTML.

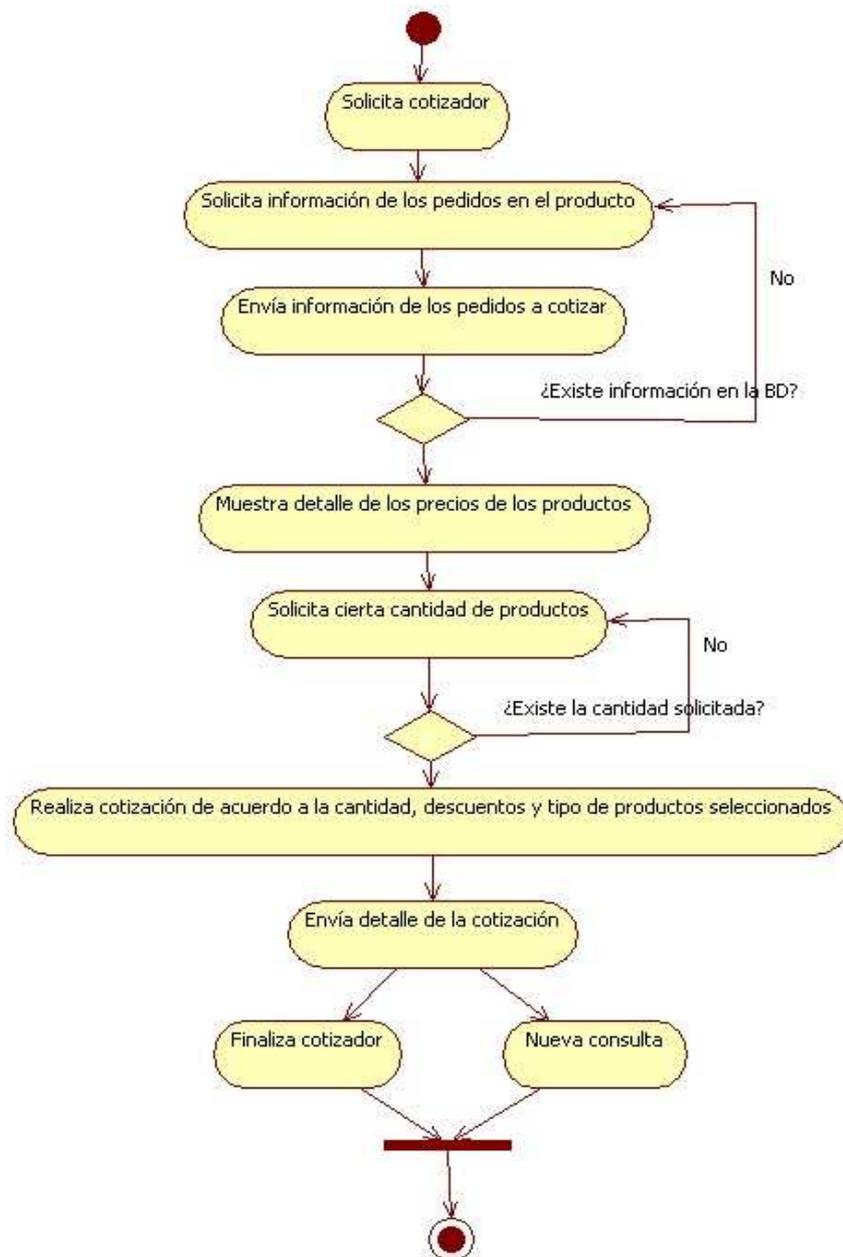


Figura 4.49 Diagrama de actividades Consultar Cotizador

Diagrama de actividades Consultar Reportes

El usuario elegirá el tipo de reporte que desea visualizar ingresando para ello los filtros correspondientes, una vez recibida la información el reporte se generará y se podrán ver los resultados.

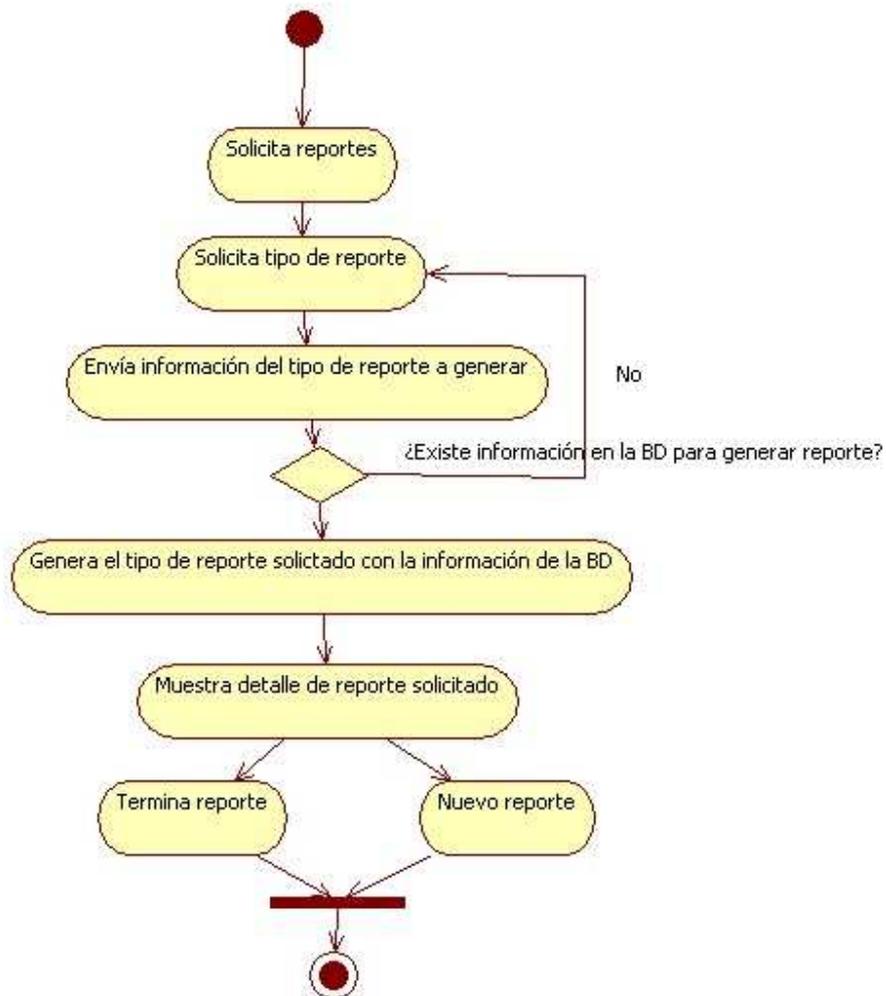


Figura 4.50 Diagrama de actividades Consultar Reportes

4.2 El lenguaje SQL

SQL (Structured Query Language), o lo que es en español significa Lenguaje Estructurado de Consulta, no es más que un lenguaje estándar de comunicación de bases de datos. Además de ser un lenguaje normalizado que nos permite trabajar con cualquier tipo de lenguaje de programación como lo pueden ser ASP o PHP en combinación con cualquier tipo de base de datos SQL Server, MySQL, PostgreSQL, Sybase, Oracle, entre otras.

Al existir varios lenguajes de programación y varios DBMS (Sistemas Manejadores de Bases de Datos) existiría una complicada comunicación entre ellos al no existir un estándar para dicha comunicación, es por eso que el lenguaje SQL nos permite realizar dicha conexión de manera sencilla y universal.

Dicho lenguaje nos permite realizar:

- Definir una base de datos mediante tablas.
- Ingresar información en dichas tablas.
- Seleccionar información necesaria de las tablas.
- Modificar el contenido de las tablas.
- Manipular los datos pertinentes para un propósito en específico.

De lo anterior se deriva que las sentencias en SQL las podemos clasificar como:

1. DML (Data Manipulation Language). Nos indica los comandos que nos permiten manipular los datos, ejemplo: SELECT, INSERT, UPDATE y DELETE.
2. DDL (Data Definition Language). Nos ayuda a construir y a modificar la estructura de nuestras tablas y otros objetos en nuestra base de datos, ejemplo: CREATE, ALTER, DROP, COMMENT y RENAME.
3. DCL (Data Control Language). Nos hace posible la administración de usuarios en nuestra base de datos o sobre algunas tablas en específico, ejemplo: GRANT y REVOKE.

4.4 Diseño del sitio web

Para poder hacer un sitio web amigable, se deben de tomar en cuenta varios factores, desde la ubicación de cada una de las secciones con que cuenta, la forma y colores de las imágenes y que este sea entendible y fácil de usar para el usuario.

En otras palabras debemos garantizar que los usuarios puedan hacer rápidamente lo que desean hacer, estudiar cómo pueden hacerlo correctamente, y cuál es su grado de satisfacción de uso. Tomando en cuenta el concepto de RIA debemos garantizar que con un poco de entrenamiento, casi mínimo el usuario final pueda hacer uso del sitio sin mayor problema.

4.4.1 Diseño de plantillas e imágenes

Para el diseño de las imágenes de cualquier sitio web se debe de tomar en cuenta lo siguiente:

- Que la imagen sea representativa y acorde al tema a tratar
- Que dicha imagen tenga lo mínimo de texto posible, o preferentemente que no tenga texto.
- Que los colores utilizados vayan acorde y no golpeen la vista del usuario.
- Que el tamaño de dicha imagen no sea demasiado pesado para el sitio web, de lo contrario tardara más tiempo en cargarse.
- Que este en algún formato común para la mayoría de los navegadores, ejemplo: jpg o .gif.

CAPÍTULO V. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DE LA INTEGRACIÓN

5.1 Implementación del sistema

En esta etapa, todo lo que se vio en el análisis y en el diseño en los capítulos anteriores se convertirá en código y dará parte a la realización del sistema. Toda nuestra base para realizar el código, se obtendrá de los diagramas de UML presentados anteriormente, los cuales simplificarán las tareas al poder programar por separado diferentes módulos.

5.1.1 Implementación de funciones SAP – BAPI

BAPI (Business Application Programming Interfaces). “Son funciones que nos permiten simular funcionalidad. Crear pedido, hacer movimientos de mercancías, etc..”⁹.

Para poder tener la comunicación con el ERP, nos valdremos de las siguientes funciones las cuales nos arrojan información necesaria para ser mostrada.

La lista de funciones (BAPI) que se utilizaron para el sistema son las siguientes:

1. ZHX_BACKORDERX
2. ZHX_COMPARA_HISTORICO
3. ZHX_COMPARA_HISTORICO_CANT
4. ZHX_DETALLE_FACTURA
5. ZHX_DETALLE_PEDIDO
6. ZHX_ENVIO
7. ZHX_FACTURAS
8. ZHX_INDICADOR_NOTAS
9. ZHX_NOTAS
10. ZHX_DESTINATARIO
11. ZHX_HISTORICO_CANTIDAD

Como uso de las buenas prácticas, se tomó como convención que las BAPI's utilizadas para este sistema, deben de contener el prefijo ZHX con la finalidad de identificarlas fácilmente dentro del sistema.

⁹

<http://sap4.com/wiki/index.php?title=BAPI> (consultado el 26 de Octubre del 2009)

Función	Descripción
ZHX_BACKORDERX	Como resultado de ejecutar correctamente esta función, se obtiene una lista a nivel de posición con los artículos que fueron pedidos y aun no son facturados, ya sea por no tener una factura o por ser facturados parcialmente.
ZHX_COMPARA_HISTORICO	Se obtiene una tabla con el comparativo del valor total de las ventas de dos años separado por mes. El año ingresado más el año anterior y la diferencia entre los dos.
ZHX_COMPARA_HISTORICO_CANT	Se obtiene una tabla con el comparativo del total de cantidad de las ventas de dos años, el resultado lo arroja por mes.
ZHX_DETALLE_FACTURA	Listado con las posiciones que contiene la factura y sus importes.
ZHX_DETALLE_PEDIDO	Si el pedido existe muestra la tabla ORDEN_COMPRA con los registros que corresponden al pedido.
ZHX_ENVIO	Como resultado de ejecutar correctamente el modulo de función, se regresa una lista con los datos del envío, como esta parte se almacena en SAP se muestra los datos del pedido y de la factura así como datos de la entrega como número de guía y numero de cajas.
ZHX_FACTURAS	Se obtiene una tabla la lista de las facturas ya sean del mes actual o de las contenidas en un rango de fechas.
ZHX_HISTORICO_CANTIDAD	El resultado es una tabla con los 12 meses del año con la cantidad total de materiales facturados.
ZHX_INDICADOR_NOTAS	Como resultado de la inspección la variable W_TEXT (variable que identifica la presencia de una nota) regresa un 1 si el documento tiene nota y un 0 si el documento no contiene nota. Los renglones que no contienen ningún carácter no son considerados como nota.
ZHX_NOTAS	En caso de encontrar notas aparecerán en la tabla de textos indicando el número de documento, número de línea y texto. En caso de no cumplir con el filtro o de no encontrarse registros manda un mensaje en el campo de exportación W_TEXT.
ZHX_DESTINATARIO	Si el número de factura no existe regresa un texto que lo indica en la variable W_TEXT. Si existe la factura se muestran los datos en la tabla DESTINATARIO.

Tabla 5.1 Funciones utilizadas

A continuación (de la figura 5.1 a la 5.7) se muestra como se accede a estas funciones y como ejecutarlas dentro de SAP. (Se mostrará el caso para una sola función)

1. Ingresar al sistema y utilizar la transacción se37 y dar “enter”.

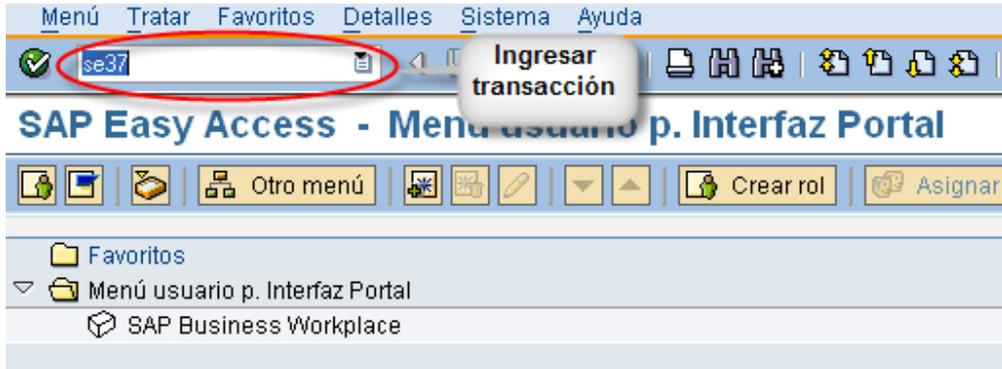


Figura 5.1 Transacción se37

2. En la siguiente pantalla ingresar el nombre de la función y posteriormente dar clic en “visualizar”.



Figura 5.2 Visualización de las funciones

3. Una vez hayamos identificado a nuestra función, se nos presentará una pantalla como la siguiente (figura 5.3), en donde por default, aparecerá seleccionado el código fuente de la función.

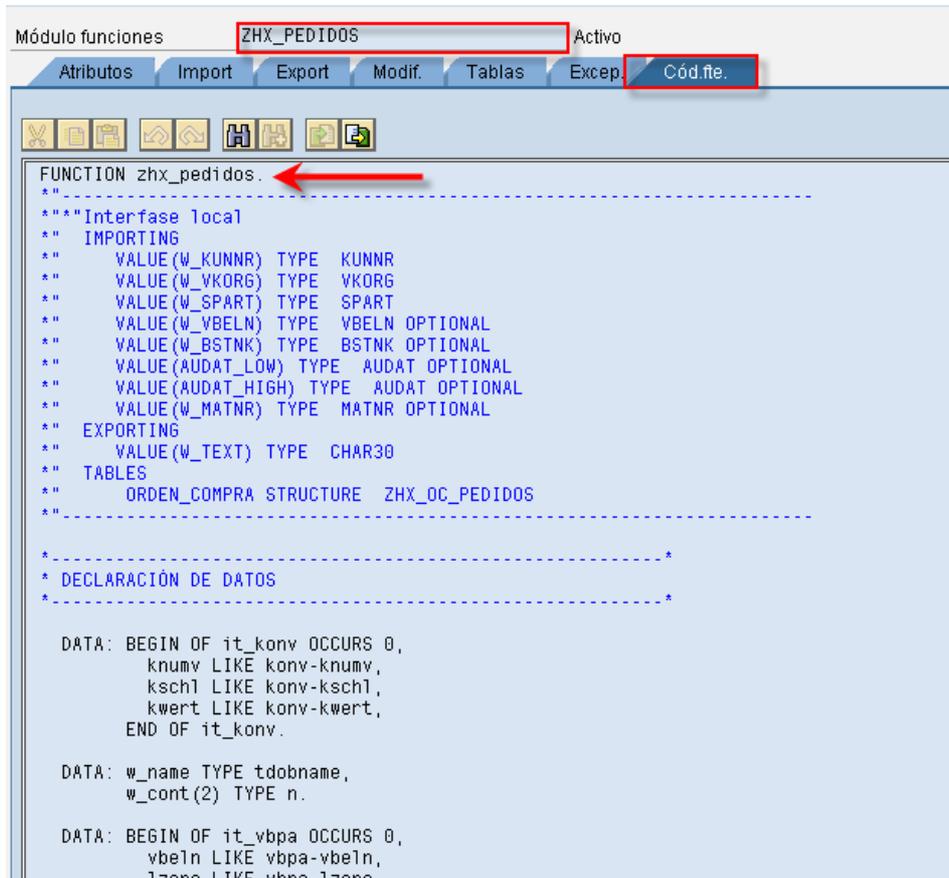


Figura 5.3 Módulo de funciones

4. Ejecutamos la función haciendo clic en el botón de “Ejecutar”. 

5. Una vez que se ejecute la función, esta quedará en modo de espera, en este modo podremos ingresar los datos que necesita para regresar un resultado.

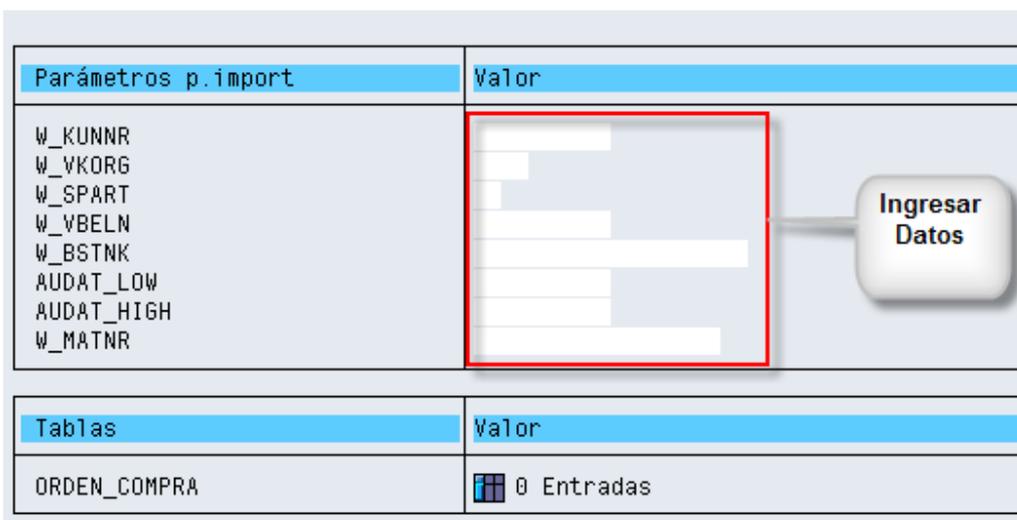


Figura 5.4 BAPI en espera

6. Una vez hayamos ingresado los valores que necesita la función, procedemos a ejecutarla dando clic en el botón .

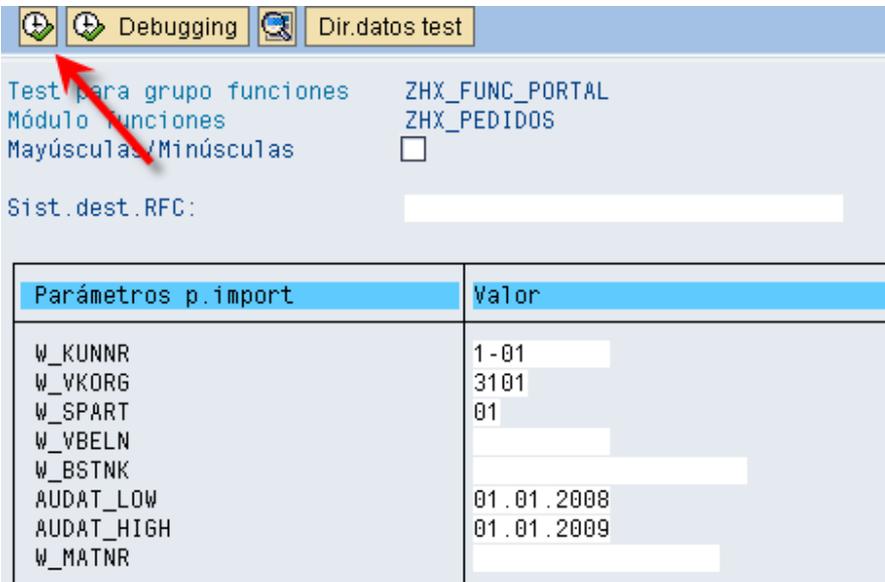


Figura 5.5 Ejecución de una BAPI

7. Cuando haya terminado de ejecutarse la función, nos presentará una pantalla como la siguiente:

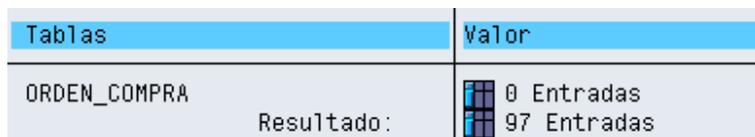


Figura 5.6 Resultados de ejecución

8. Para poder visualizar los resultados, simplemente damos clic en el botón .

BSTNK	VBELN	AUDAT	ERZET	G	TEXT_STATUS	AJAR	TEXT_AJAR	KNUMV	KWERT	NETWR	W_ENVIO	I	VBELM1
T-395097	9937	18.04.2008	17:22:27	C	FACTURADO	Z101	NORMAL	0000025635			LOCAL	0	10080815
T-395093	9864	18.04.2008	14:00:39	C	FACTURADO	Z101	NORMAL	0000025446			LOCAL	0	10080808
T-395030	9332	16.04.2008	16:21:29	C	FACTURADO	Z101	NORMAL	0000023995			LOCAL	0	10087006
T-394764	9206	16.04.2008	11:08:09	C	FACTURADO	Z101	NORMAL	0000023635			LOCAL	0	10087002
T-394982	8911	15.04.2008	09:30:06	C	FACTURADO	Z101	NORMAL	0000022836			LOCAL	0	10086585
	853	01.03.2008	21:23:30	C	FACTURADO	Z102	EXHIBICION	0000000853			LOCAL	0	100892691
T-394899	7773	08.04.2008	15:31:13	C	FACTURADO	Z101	NORMAL	0000019416			LOCAL	0	100884352
T-394839	7591	08.04.2008	09:27:58	C	FACTURADO	Z101	NORMAL	0000018816			LOCAL	0	100884297
T-394823	6964	04.04.2008	10:01:04	C	FACTURADO	Z101	NORMAL	0000016925			LOCAL	0	100883325
T-394756	6377	01.04.2008	16:21:53	C	FACTURADO	Z101	NORMAL	0000014812			LOCAL	0	100883324
T-351509	59137	20.12.2008	10:35:17	C	FACTURADO	Z101	NORMAL	0000158598			LOCAL	0	100957820

Figura 5.7 Visualización de datos de la función.¹⁰

Como observamos en las imágenes anteriores, este procedimiento es un tanto complicado para estar ejecutándolo cada vez que se necesite la información, por lo que se procederá a realizar las interfaces necesarias para hacerlo mas amigable para la persona que necesite hacer uso.

¹⁰ Por cuestiones de confidencialidad los datos que arrojan importes no serán mostrados y aparecerán con un recuadro en color negro.

5.1.2 Conexión SAP - PHP

Para poder llamar con PHP a las funciones anteriores nos ayudaremos de Eclipse el cual nos facilitará la exportación a PHP. El proceso a seguir es el siguiente: (figuras 5.8 a 5.14).

1. Ingresar a Eclipse y cargar el módulo del SAP – RFC (La instalación de ese módulo para eclipse no se mostrará).

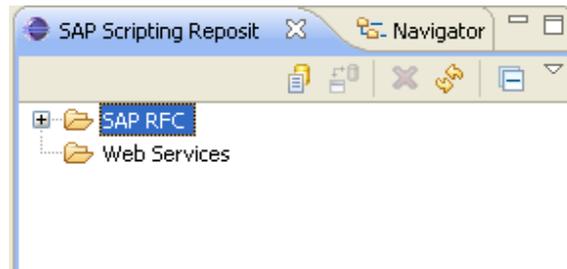


Figura 5.8 Cara del módulo SAP RFC

2. Una vez cargado, dar clic derecho sobre SAP RFC y posteriormente en "Import Data Source...".

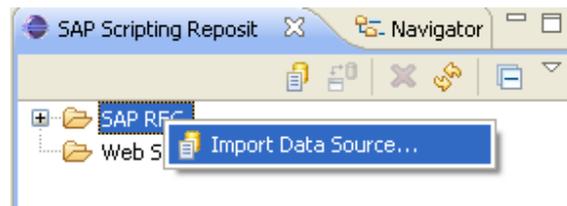


Figura 5.9 Import Data Source

3. Posteriormente aparecerá una pantalla como la siguiente en donde debemos seleccionar "Browse SAP RFC's", hay que notar la descripción que nos está regresando, finalmente dar clic en "Finish".

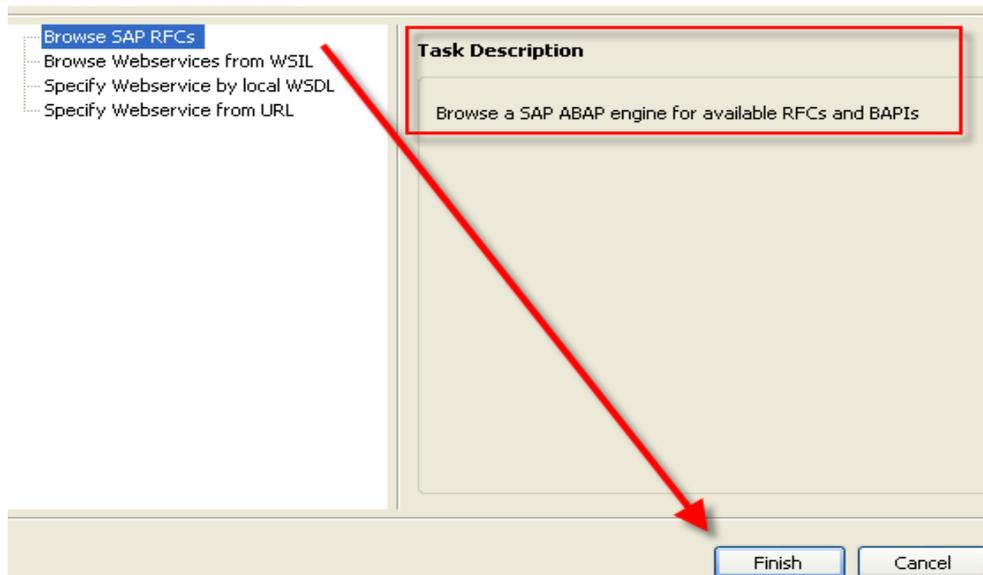


Figura 5.10 Elección de SAP RFC's

4. Finalmente nos aparecerá una pantalla en donde se nos pedirán los datos para la conexión con el servidor de SAP, ingresamos los datos necesarios y procedemos.

Specify Target Information
Specify the SAP server to connect to and enter logon information

Single Server

Host Name: 172.16.1.132
System Number: 20

User Account

Client: 500
Logon name: hx-pw
Password:
Language: English

Test Connection

< Back Next > Finish Cancel

Figura 5.11 Especificación de Información

5. El siguiente paso es indicar que función deseamos exportar a PHP, para ello, debemos de indicar el nombre de la función en ABAP y posteriormente buscarla, una vez que se haya encontrado en el sistema procedemos a seleccionarla y proseguir con la exportación.

Search: zhx_pedidos Search

Name	Description
<input checked="" type="checkbox"/> ZHX_PEDIDOS	

Select All Deselect All

1 function(s) found

Figura 5.12 Búsqueda de la función de SAP

6. Ahora ya podemos ver el módulo de la función en nuestro eclipse.

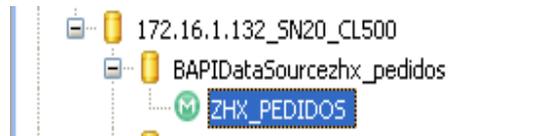


Figura 5.13 Visualización de la función

7. Como último damos clic en el nombre de la función para ver en pantalla el código de la función que anteriormente se exportó y nos arroja el código PHP.

```
<?php
/** Stub functions for ZHX_PEDIDOS
 * generated by SAP Scripting Tool for Eclipse: BAPI PHP generator
 * Generation time: 21.08.2009 10:49
 *
 * Data source: BAPI
 *
 * Application Server: 172.16.1.132
 * System Number: 20
 * Client: 500
 * Language: EN
 *
 * Connector: PHP5-SAPRFC 1.4.1 (RFC connector for PHP)
 * Language: PHP5
 */
function ZHX_PEDIDOS($W_KUNNR, $W_SPART, $W_VKORG, &$W_TEXT)
{
    $result = null;
    $_InputParams = array(array("W_KUNNR", $W_KUNNR), array("W_SPART", $W_SPART), &
    $_OutputParams = array(array("W_TEXT", &$W_TEXT));
    $_Tables = array("ORDEN_COMPRA");

    $conn = array(
        "ASHOST"=>"172.16.1.132", // application server
        "SYSNR"=>"20", // system number
        "CLIENT"=>"500", // client
        "USER"=>"&$W_KUNNR" // user
    );
}
```

Figura 5.14 Código PHP de la función de SAP

5.1.3 Implementación de la Base de Datos

La base de datos se encuentra alojada en Mysql, algunas de las tablas que en ella se encuentran cumplen con el modelo Entidad-Relación, otras tablas simplemente se encuentran separadas y se utilizan como almacenamiento de la extracción de información del ERP.

5.1.4 Implementación del Sitio Web

Cuando cualquier usuario potencial, a través de cualquier navegador, sin tomar en cuenta su conocimiento y habilidad es capaz de navegar normalmente por el sitio e interactuar con él, se dice que este sitio es usable.

Acorde con uno de los principales objetivos de la W3C¹¹ (consorcio internacional que produce recomendaciones para la World Wide Web), la comunicación humana, el comercio y las oportunidades de compartir conocimiento, son características que debe tener cualquier web, en este caso la RIA (portal web) cumple, lo cual la hace una página actual y acorde a las necesidades.

La distribución de las secciones, quedará de la siguiente manera:

Menú:

Contendrá las diferentes secciones de la página web como:

Pantalla de Bienvenida, Nuevo Pedido, Pedidos, Backorder, Facturas, Envíos, Lista de Precios, Cotizador, Reportes, a manera de menú en la parte superior.

Zona de Chat:

Tendrá una imagen (liga) para acceder al Chat y poder contactar al personal correspondiente.

Información General:

Es la parte en donde se presentará la información vital para el usuario, esta zona, deberá de contar con un buen espacio dentro de la página.

Pie de Página:

Sección en donde básicamente, se encuentran secciones como:

Aviso Legal, Contáctenos y link a la página principal de la empresa.



Figura 5.15 Distribución del Sitio Web

11

<http://www.w3c.es/Consortio/mision> (consultado el 27 de Noviembre del 2009)

5.2 Pruebas del sistema

El sistema se encuentra comprendido por módulos, cada una de las cuales regresa información relacionada entre si, estas secciones se someterán a pruebas para revisar el correcto funcionamiento del sistema.

Las pruebas tienen contemplado lo siguiente:

- Sección de Nuevo Pedido
 - Verificación de la información.
 - Validación de la aplicación correcta a las reglas de negocio establecidas.
- Secciones de Información
 - Verificación de la información.
 - Verificación de la interconexión de cada una de las secciones.
- Reportes
 - Despliegue correcto de la información según los filtros solicitados.
 - Generación correcta de documentos. (PDF, HTML)
 - Despliegue correcto de la información solicitada.
- Seguridad
 - Roles
 - Usuarios

DATOS NECESARIOS PARA LAS PRUEBAS

Nombre	Elemento	Valor
Usuario	Usuario interno para probar los módulos de administración.	Prueba
Contraseña	Contraseña del usuario interno con permisos de administración.	Prueba
Usuario	Usuario externo para probar secciones correspondientes y claridad de la información.	Prueba
Contraseña	Contraseña del usuario externo con permisos restringidos.	Prueba
Dirección de la aplicación.	Dirección donde se encuentra la aplicación.	http://www.helvex.com.mx/

Tabla 5.2 Datos necesarios para las pruebas

Tipos de pruebas:

Tipo	Descripción
Funcionales	Que el sistema ejecute lo que se le esta pidiendo, inserción de caracteres especiales, validación de campos, etc.
Integridad	Realizada a bases de datos para corroborar que la información que se necesita es realmente la que muestra.
Navegación	Que el sistema se comporte como se espera al momento de navegar en él, links, imágenes, diseño, etc.

Tabla 5.3 Tipos de Pruebas

Requerimientos para pruebas

Son los elementos necesarios para poder ejecutar las pruebas, computadora y sus características, software necesario (SSH, Putty), otras herramientas de pruebas.

Hardware

Requisitos de Hardware mínimos necesarios para ejecutar las pruebas.

Procesador - PC mínimo con procesador Pentium 4 para mejora de navegación.

Sistema Operativo – Windows XP/Vista/Linux/Unix

Memoria - Memoria RAM mínima de 128 MB.

Pantalla - Monitor Super VGA (800 x 600) o de mayor resolución con 256 colores

Periféricos – Conexión a Internet, Mouse, teclado, impresora.

Software

Requisitos de Software mínimos necesarios para ejecutar las pruebas.

Navegador – Mínimo IE 6+ ó FF 3+

Adobe Acrobat Reader 7+

Microsoft Office 2000+

Secure Shell 3.2.3 +

Los casos de prueba que a continuación se presentan sólo detallarán los casos de éxito por parte de los usuarios involucrados.

CASOS DE PRUEBA

Pruebas a realizar por parte de un usuario **Administrador** y **usuario sin Privilegios** de la Aplicación.

Módulo	Prueba	Requerimientos	Comportamiento Esperado	Comportamiento Obtenido	Fecha
Acceso al sistema	Acceso al sistema como usuario interno y con privilegios de administrador.	Estar previamente registrado en el sistema con el perfil indicado. Poseer nombre de usuario y contraseña.	Acceso al sistema, visualización del link de Panel de Administración.	Se ingresa a la aplicación y se visualizan las opciones propias del perfil.	25-nov-09
Acceso a la sección de Bienvenida.	Acceder al sistema y visualizar sección de bienvenida.	Estar previamente registrado en el sistema con el perfil indicado. Poseer nombre de usuario y contraseña.	Acceso al sistema, revisión de la pantalla de bienvenida y visualizar manual de usuario.	Se ingresa a la aplicación y se visualizan las opciones propias del perfil.	25-nov-09
Acceso a la sección de Nuevo Pedido.	Acceder al sistema y tener acceso a dicha sección, poder realizar un pedido en ambiente de pruebas.	Poseer nombre de usuario y contraseña.	Acceder a la sección y levantar un pedido con productos aleatorios, verificar que se arroja la información de precios de manera correcta.	Se ingresa a la aplicación y se crea un nuevo pedido, los resultados monetarios obtenidos concuerdan con los datos del ERP.	26-nov-09
Acceso a la sección de Pedidos.	Acceder a esta sección y visualizar los pedidos de un cliente aleatorio.	Poseer nombre de usuario y contraseña.	Acceder a la sección y poder filtrar de acuerdo al criterio conveniente, visualizar los pedidos y verificar cantidades.	Se obtienen los resultados acorde al criterio de filtrado que se elige, se visualizan los pedidos y se verifican los montos de pedidos contra los montos que tiene el ERP.	26-nov-09

Módulo	Prueba	Requerimientos	Comportamiento Esperado	Comportamiento Obtenido	Fecha
Acceso a la sección de Backorder.	Acceder a la aplicación y verificar que las cantidades de Backorder sean las correctas, así como el correcto funcionamiento de los links.	Poseer nombre de usuario y contraseña.	Acceder a la sección y poder filtrar de acuerdo al criterio conveniente, visualizar las cantidades de backorder correspondientes de acuerdo a un cliente seleccionado.	Se obtienen los resultados acorde al criterio de filtrado que se elige, las cantidades de backorder que muestra el portal son las mismas que la información que contiene el ERP.	26-nov-09
Acceso a la sección de Facturas.	Ingresar a la aplicación y poder navegar en la sección de facturas, verificar direcciones de clientes y montos de facturas.	Poseer nombre de usuario y contraseña.	Acceder a la sección y verificar las direcciones de los clientes (destinatarios de facturas) así como el monto de las mismas.	Se ingresa a la aplicación y los datos obtenidos eligiendo a varios clientes al azar son congruentes. Los montos de las facturas son correctos acorde al desglose de las mismas.	27-nov-09
Acceso a la sección de Envíos.	Ingresar a la aplicación y navegar en la sección de envíos, revisar que las guías de embarque estén correctas.	Poseer nombre de usuario y contraseña.	Acceder a la sección y verificar el correcto funcionamiento de las guías de embarque.	Se ingresa a la sección correspondiente y las guías de embarque (cuando aplique) se muestran de manera correcta además de ligar de manera exitosa con la página del transportista.	27-nov-09
Acceso a la sección Lista de Precios.	Revisar que todas las listas de precios estén disponibles en esta sección para su descarga.	Poseer nombre de usuario y contraseña.	Acceder a la sección y verificar el correcto funcionamiento.	Se ingresa a la sección de Lista de Precios y se verifican links de descarga.	28-nov-09

Módulo	Prueba	Requerimientos	Comportamiento Esperado	Comportamiento Obtenido	Fecha
Acceso a la sección Cotizador	Revisar el funcionamiento del cotizador, los precios que arroja, los descuentos, imágenes y el documento en PDF que genera.	Poseer nombre de usuario y contraseña.	Acceder al cotizador y poder cotizar a uno o varios clientes, así como generar el documento en PDF para su impresión.	El cotizador funcionó acorde a lo esperado, se verificaron los descuentos, imágenes y documento en PDF.	28-nov-09
Acceso a la sección de Reportes	Revisar los datos y el correcto funcionamiento de las graficas de los reportes.	Poseer nombre de usuario y contraseña.	La información mostrada deberá ser correcta así como las graficas generadas.	Los reportes arrojan cantidades correctas y que concuerdan con la información del ERP, las graficas se generan acorde a los datos obtenidos.	28-nov-09
Acceso al Panel de Administración	Ingresar al panel de administración y verificar que se puedan hacer las acciones de: alta de usuario, editar usuario, eliminar usuario, asignar permisos, modificar variables globales.	Poseer nombre de usuario y contraseña y tener los privilegios necesarios para ingresar a esta sección.	El panel de administración deberá de ser capaz de crear nuevos usuarios y asignarle permisos acorde a lo necesitado, además de poder modificar y borrar usuarios.	El panel de administración funciono acorde a lo esperado, se realizaron pruebas de alta, edición, eliminar usuarios y asignar privilegios diferentes acorde a lo requerido.	28/11/09

5.3 Liberación final del sistema

Objetivos:

- Entregar funcionalmente la aplicación de T.I. requerida por el cliente.
- Entregar documentación y configuración de software e instalación.
- Concluir formalmente el desarrollo del proyecto.

A continuación, se presentan impresiones de pantalla de las pruebas realizadas, mostrando el correcto funcionamiento del sistema.

Acceso al sistema. (Véase figura 5.16)



Portal de servicios a distribuidores.

Usuario:

Contraseña:

Este sitio está optimizado para el uso de Internet Explorer 7.0 o superior.
Si no cuenta con el, puede descargarlo gratuitamente desde el sitio de [microsoft](#).

Figura 5.16 Acceso al Sistema

El uso del navegador Internet Explorer para acceder al sitio, es un requerimiento por parte del cliente.

Pantalla de Bienvenida (Véase figura 5.17)

Correcto funcionamiento del Menú, así como aparición del link al panel de administrador (se ingreso con cuenta administrativa).



Figura 5.17 Pantalla de Bienvenida

Nuevo Pedido

Esta sección es la que realiza la captura de cada una de las líneas del pedido mostrando para ello, cantidad pedida o cantidad ordenada, el precio de lista, descuento y sumatorias de los totales. (Véase figura 5.18).

Nuevo pedido
Cerrar sesión

1-01 EL SURTIDOR DE OBSERVATORIO SA DE CV
HELVEX NACIONAL
LLAVES Y ACCESORIOS

Modelo: Búsqueda por palabra:

Producto:

Cantidad: [Verificar disponibilidad](#)

Lista de Precios 112-B



Imagen de referencia

Modelo	Descripción	Cant Ordenada	Precio LP	Importe Bruto	Descuento	Importe Neto	Borrar
24	COLADERA REJILLA REDONDA 1 BOCA	1					
102	JABONERA SENCILLA CLASICA CROMO	1					
2104	PORTAPAPEL SENCILLO KONOS CROMO	2					

Sumas	4	1,846.00	830.70
		Subtotal \$	1,015.30
		IVA \$	152.30
		Total \$	1,167.59

Figura 5.18 Funcionamiento Nuevo Pedido

Pedidos

Correcto funcionamiento de la paginación, la descarga a Excel e integridad de la información.

Inicio | [Nuevo pedido](#) | [Pedidos](#) | [Backorder](#) | [Facturas](#) | [Envíos](#) | [Lista de precios](#) | [Cotizador](#) | [Reportes](#)
Lunes, 30 de Noviembre de 2009

Bienvenido,
Panel de administración

Pedidos
Cerrar sesión

Cuenta:

Organización: División:

Seleccione un solo criterio de búsqueda:

Orden de compra:
 Pedido Helvex:
 Producto:

Fecha: De A

Orden de compra	Pedido	Fecha Pedido	Estatus	Tipo Pedido	Total Bruto	Total Neto	Notas	Envío
T-358110	119826	25/11/2009	FAC PARCIAL	NORMAL				
-	118276	18/11/2009	FACTURADO	DEVOLUCION				
-	118273	18/11/2009	FACTURADO	DEVOLUCION				
T-357902	117554	13/11/2009	FACTURADO	NORMAL				
T-357785	116054	06/11/2009	FAC PARCIAL	NORMAL				
T-357606	114085	29/10/2009	FACTURADO	NORMAL				
T-357565	113721	27/10/2009	FACTURADO	NORMAL				
T-357545	113375	26/10/2009	FACTURADO	NORMAL				
T-357542	113355	26/10/2009	FACTURADO	NORMAL				
-	112148	21/10/2009	FACTURADO	DEVOLUCION				
T-357413	111596	19/10/2009	FACTURADO	NORMAL				
T-357274	110140	09/10/2009	FACTURADO	NORMAL				
T-357228	109702	07/10/2009	FACTURADO	NORMAL				
T-357074	107711	28/09/2009	FAC PARCIAL	NORMAL				
T-356950	106914	23/09/2009	FACTURADO	NORMAL				

Registros 1 al 15 de 23

Resultados/página:

Figura 5.19 Pedidos

Backorder

Cantidades y sumatorias funcionan acorde a los datos en el ERP.

Orden de compra	Pedido	Fecha	Modelo	Descripción	Cant. Ord.	BO	Monto Neto BO	Tipo Pedido
T-357785	116054	06/11/2009	E-100	ENSAMBLE LAVABO TJ DESAUT PRIMMA CROMO	1	1		NORMAL
T-357785	116054	06/11/2009	TV-400	LLAVE ELECTR LAV BAT CAPACITIVA NUVA CR	2	2		NORMAL
T-357785	116054	06/11/2009	TV-401	LLAVE ELE LAV BAT CAPACITIVA PREMIER CR	2	2		NORMAL
T-357785	116054	06/11/2009	TV-402	LLAVE ELECTR LAV BAT CAPACITIVA MAGNA CR	2	2		NORMAL
T-357785	116054	06/11/2009	TV-403	LLAVE ELE LAV BAT CAPACITIVA VERTIKA CR	2	2		NORMAL
T-358110	119826	25/11/2009	1342-H	COLADERA REJILLA REDONDA 3 BOCAS	10	10		NORMAL
T-358110	119826	25/11/2009	16109	TOALLERO SENCILLO VERTIKA CROMO	10	10		NORMAL
T-358110	119826	25/11/2009	10109-S	TOALLERO ARGOLLA MIURA SATIN	10	10		NORMAL
T-358110	119826	25/11/2009	12124-AI	PORTATOALLAS MULTIPLE CTOALL INNOVEX RED	15	15		NORMAL
T-358110	119826	25/11/2009	RM-13	REGADERA MANUAL VERTIKA CROMO	4	4		NORMAL
Totales:					94	91		

1 2 Registros 1 al 15 de 17

DESCARGA A EXCEL

Figura 5.20 Backorder

Facturas

Detalle de Factura 062497

<p>HELVEX, S.A DE C.V. Calzada Colongo No. 293 Col Industrial Vallejo Del. Azcapotzalco C.P. 02300 México D.F. Teléfono 53 33 94 00 Fax. 53 68 64 47 R.F.C. HEL-830421-S14 www.helvex.com.mx</p>	<p>EMBARCADO A: 1-04 EL SURTIADOR DE OBSERVATORIO SA DE CV AV OBSERVATORIO 260 DANIEL GARZA CP:11830 MIGUEL HIDALGO DISTRITO FEDERAL</p>	<p>FACTURADO A: 1-04 EL SURTIADOR DE OBSERVATORIO SA DE CV AV OBSERVATORIO 260 DANIEL GARZA MIGUEL HIDALGO DISTRITO FEDERAL CP 11830 RFC:SOB811020LA3</p>
---	---	---

FACTURA # **FECHA FACTURA**
062497 **27/11/2009**

Modelo	Descripción	Cant.	Precio LP	Importe Bruto	Descuento	Importe Neto	IVA	Total
TH-063	CONTRA DESAGÜE HONGO FIJO LAVABO SREB CR	50					2,037.75	
TH-064	CONTRA PUSH PARA LAVABO CREBOSADERO CR	50					2,285.25	
TH-064-S	CONTRA PUSH PARA LAVABO CREBOSADERO S	10					525.53	
E-5	ENSAMBLE LAVABO TS ELITE CDESREJ CROMO	5					774.26	
C-20	MANERALES GRANDES ANDROS CROMO	5					208.31	
C-56-CL	MANERALES GRANDES ELEGANCE CROMO LACA	5					441.79	
C-56-SIL	MANERALES GRANDES ELEGANCE SATIN LACA	5					441.79	
C-68	MANERALES GRANDES MIURA CROMO	10					844.80	
C-69	MANERALES GRANDES KUBICA CROMO	20					1,689.60	
C-69-S	MANERALES GRANDES KUBICA SATIN	10					931.43	
C-70-S	MANERALES GRANDES PREMIER SATIN	5					384.45	
C-72	MANERALES CHICOS NUVA MONOBLOCK LAV CR	3					127.71	
C-73	MANERALES GRANDES KONOS CROMO	4					265.32	
Totales		1,591						

DESCARGA A EXCEL

Figura 5.21 Facturas

Envíos

Orden de Compra	Pedido	# Entrega	Guía embarque	# Cajas	# Factura	Fecha Factura	Total
H0814_Tamulté	120313	0080192700	5488C328BF68	1	0063197	28/11/2009	
H-0719	118002	0080192347	CC2405219421	1	0063004	28/11/2009	
#ST0911	116274	0080191986		1	0062756	27/11/2009	
st1711	118138	0080191871		1	0062668	27/11/2009	
st1117	118271	0080191246	D43DDBF6B043	1	0062199	26/11/2009	
H0740	118246	0080190742	B67ED4F083D8	1	0061978	26/11/2009	
ST1111	116958	0080190905	7FAE2023F312	1	0061979	26/11/2009	
H0571, H0654, H8275	115867	0080190534	0D7B068D9F8C	1	0061668	25/11/2009	
st1117	118271	0080190743	37C58AE802C	1	0061669	25/11/2009	
-	118033	0080189544	5EA248F8A07C	1	0060965	24/11/2009	
st1117	118271	0080189551	6E8269D6AC45	1	0060967	24/11/2009	
H-0719	118002	0080189547	5EA248F8A07C	1	0060966	24/11/2009	
H-0719	118002	0080189138	4004E7E6A07C	1	0060504	21/11/2009	
st1711	118138	0080189368	16F75C1A895E	1	0060507	21/11/2009	
st1117	118271	0080189155	24F9D5783A18	1	0060505	21/11/2009	

1 2 3 — Registros 1 al 15 de 31

Figura 5.22 Envíos

Lista de Precios

Como se puede observar en la figura 5.23 esta pantalla solo muestra las diferentes listas de precios dependiendo de la Organización y de la División, proporcionándolas para ello en dos formatos diferentes, PDF y EXCEL.

Lista de Precios		Cerrar sesión			
Organización	División	Actual		Anterior	
		PDF	EXCEL	PDF	EXCEL
Helvex	Llaves y Accesorios	113	113	112-B	112-B
Helvex	Refacciones	25	25	24-A	24-A
Helvex	Altmans	Sep-09	Sep-09	Ene-09	Ene-09
Prisa	Llaves y Accesorios	05	05	04	04
Prisa	Muebles Cerámicos	Abr-09	Abr-09	Abr-09	Abr-09

Figura 5.23 Lista de Precios

Cotizador

Como se puede observar en la figura 5.24 al realizar una cotización, esta se puede descargar en formato PDF para posteriormente mandarla por correo electrónico o darle el uso que más le convenga a la persona involucrada.



garantía de calidad





PAGINA
1

FECHA
2010-04-22

Venta Empleado 300254

ATENCION A

Mario CoronaThania LopezCrystal Gordillo

DESCUENTO (%)

50

IMG	Modelo	Descripcion	Cantidad	Precio LP	Importe Bruto	Descuento	Importe Neto
	H-300	REGADERA CHORRO FIJO ECOLOGICA CROMO	1	673.00	673.00	336.50	336.50
	RM-7	REGADERA MANUAL CHF FUTURA CDESVCR	1	2,585.00	2,585.00	1,292.50	1,292.50

CANTIDADES EN PESOS MX	
SUBTOTAL 1	3,258.00
DESCUENTO	1,629.00
SUBTOTAL 2	1,629.00
IVA 16%	260.64
TOTAL	1,889.64

Figura 5.24 Cotizador

Reportes

En los reportes podemos observar información como detalles de la cuenta seleccionada, el representante de ventas y el gerente de ventas asignados a esa cuenta, las condiciones crediticias y el reporte con gráfico de las ventas del mes y del año actual.

1-02 EL SURTIDOR DE OBSERVATORIO SA DE CV

Datos

Dirección	BLVD MANUEL AVILA CAMACHO 3069 TEQUESQUINAHUAC TLALNEPANTLA DE BAZ MEX 54020
Tel.	015552370399
Fax	015556566613
RFC	SOB811020LA3

Personal que lo atiende

Eduardo Basurto
Representante de Ventas
Formulario de contacto

Adelaida Montes
Gerencia de Ventas
Formulario de contacto

Yadira Lorenzana
Administración de Ventas
Formulario de contacto

Minerva Juárez
Crédito y Cobranza
Formulario de contacto

Más contactos

Condiciones crediticias

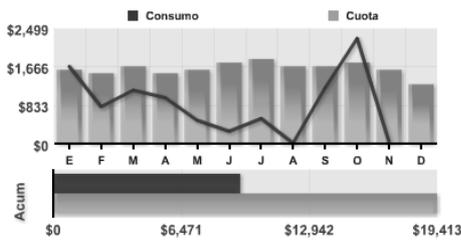
Cuenta pagadora	1-04
Estatus crediticio	Aprobado

noviembre de 2009

Cuota mensual		Consumo del mes	
Avance	2.80%	Diferencia	
Backorder Valor	\$0	Backorder Cantidad	0

Consumos vs cuota 2009

	Consumo \$	Cuota \$	Diferencia \$	Avance %
Enero 2009				105%
Febrero 2009				53%
Marzo 2009				69%
Abril 2009				65%
Mayo 2009				32%
Junio 2009				15%
Julio 2009				30%
Agosto 2009				1%
Septiembre 2009				72%
Octubre 2009				130%
Noviembre 2009				3%
Diciembre 2009				0%
Total 2009				49%



*Valores expresados en miles de pesos

Figura 5.25 Reportes

Panel de administración

En el panel de administración se tiene acceso a secciones como la alta y modificación de usuarios, poder modificar las variables configurables y dar acceso a una o a todas las secciones de la página.

[Inicio](#) | [Nuevo pedido](#) | [Pedidos](#) | [Backorder](#) | [Facturas](#) | [Envíos](#) | [Lista de precios](#)

Bienvenido, Fernando Vargas Hernández - Panel de administración Miércoles, 28 de Abril de 2010

[Cerrar sesión](#)

Administrador

Alta usuario

Haga las modificaciones necesarias y oprima actualizar para continuar:

Datos generales del usuario

Apellido paterno: Sánchez | Apellido materno: Gómez | Nombre: Euler | Sexo: Masculino

Tipo de usuario: administrador helvex

Correo electrónico: euler.sanchez@helvex.com.mx

Datos de acceso al sistema

Login usuario: eulerSS

Reasignar contraseña

Contraseña: [] | Repetir contraseña: []

Fecha de expiracion: 2099-05-31

Estatus: activo | Cuenta Tipo: Company | Autorización: Full

Privilegios y servicios disponibles para el usuario

Elija cada uno de los servicios o privilegios a los que desea que el usuario tenga acceso. PRECAUCIÓN: los privilegios de modificación o alta de usuarios permiten crear o modificar usuarios con TODOS LOS PRIVILEGIOS.

Figura 5.26 Panel de Administración

Conclusiones

Aquellas páginas de inicios de los noventas se ven distantes comparadas con las aplicaciones que van saliendo día a día en el mercado para el desarrollo de páginas web, por tal razón, el estar correctamente actualizados nos permitirá explotar la mayor parte de los recursos que la tecnología puede brindarnos.

Al finalizar la RIA, podemos concluir que uno de los principales problemas que el usuario tenía, como el de visualizar la información directamente del ERP, quedo completamente solucionado por las facilidades y funcionalidades ofrecidas en la página, como lo son: la navegación, los reportes, el cotizador y el levantamiento en línea de un nuevo pedido entre otros. Al tener una interfaz amigable e intuitiva resulta mucho más fácil su utilización para los usuarios pues muchas veces realizar una tarea confusa es un motivo para que los usuarios se resistan a la realización de sus actividades.

Dichas funcionalidades deben de facilitar una tarea manteniendo la simplicidad en el proceso, dicho proceso debe efectuarse de manera correcta y ser un objetivo de alta prioridad en la aplicación. Por lo que podemos decir puntualmente que el objetivo de dar a los usuarios la posibilidad de capturar sus pedidos en línea sin tener la dependencia de consultar a la gente de ventas se cumplió en su totalidad. El conocer explícitamente los requerimientos de un sistema a desarrollar es la etapa en la que se debe de prestar la mayor atención, aproximadamente un 30% del tiempo destinado para el desarrollo de un proyecto se debe utilizar para el análisis, para este trabajo utilizamos el análisis basado en UML.

Al contar con diferentes roles de usuarios nos permite ofrecer información relacionada con el perfil del mismo, esto es de gran utilidad ya que además de ser más agradable, ayudará a una toma de decisiones mas rápida y efectiva, por otra parte, eliminamos la necesidad de tener instalado algún tipo de software proporcionado por el proveedor de SAP, otro objetivo que fue de alta prioridad y que se cumplió satisfactoriamente en el desarrollo del sistema.

Hablando de costos y licenciamiento, actualmente se utiliza una licencia para la conexión con el ERP, el costo de dicha licencia quedó fuera del alcance del presente proyecto, pero podemos decir, en base al número de usuarios registrados actualmente en el sistema (437 en total) que hemos ahorrado el mismo número de licencias que representan un ahorro significativo para la empresa. Nos podemos dar cuenta de que el área laboral para un ingeniero en computación es muy amplia tan solo en este campo pues cada empresa que utilice este ERP podría resolver sus necesidades a la medida, de una forma práctica y eficiente, con una aplicación que explota recursos tecnológicos para su mejor funcionamiento y sobre todo con un costo muy inferior.

Las expectativas a futuro para el sistema son muy ambiciosas, a corto plazo se está planeando una nueva forma de realizar un pedido mediante un archivo en Excel, permitir al usuario capturar sus equivalencias de los modelos para que tenga la libertad de visualizar información que le sea más familiar y que el mismo usuario maneja en sus sistemas. A mediano plazo se esta observando la necesidad de proporcionar al cliente la factura electrónica o comprobante fiscal el cual será completamente legal acorde al Sistema de Administración Tributaria (SAT).

Como en cualquier desarrollo de un sistema, lo que se requiere es cubrir las necesidades de forma eficiente aprovechando al máximo la relación costo-beneficio, explotando los recursos tecnológicos a favor de una solución completamente integral, puntos que sin duda alguna revisando los objetivos planteados al inicio se han cubierto en el desarrollo de este trabajo de tesis.

Glosario

ABAP (Advanced Business Application Programming) es un lenguaje de cuarta generación, propiedad de SAP, que se utiliza para programar la mayoría de sus productos (R/3, mySAP Business suite...). Utiliza sentencias de Open SQL para conectarse con prácticamente cualquier base de datos. Cuenta con miles de funciones para el manejo de archivos, bases de datos, fechas, etc. Permite conexiones RFC (Remote Function Calls) para conectar a los sistemas SAP con cualquier otro sistema o lenguaje de programación.

AJAX acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo Web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asincrónica con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, lo que significa aumentar la interactividad y velocidad en las aplicaciones.

Backorder Cantidad en deuda de un pedido realizado.

BAPI Business Application Programming Interface, funciones específicas dentro del ERP-SAP.

DBMS Los sistemas de gestión de bases de datos (en inglés Database Management System) son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan.

ERP (Enterprise Resource Planning) Los sistemas de planificación de recursos empresariales, o ERP (por sus siglas en inglés, Enterprise Resource Planning) son sistemas de información gerenciales que integran y manejan muchos de los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía comprometida en la producción de bienes o servicios.

Framework Estructura conceptual y tecnológica de soporte definida, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, en base a la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros programas para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

Herencia En orientación a objetos la herencia es el mecanismo fundamental para implementar la reutilización y extensibilidad del software. A través de ella los diseñadores pueden construir nuevas clases partiendo de una jerarquía de clases ya existente (comprobadas y verificadas) evitando con ello el rediseño, la remodificación y verificación de la parte ya implementada. La herencia facilita la creación de objetos a partir de otros ya existentes, obteniendo características (métodos y atributos) similares a los ya existentes.

IDE Un entorno de desarrollo integrado o IDE (acrónimo en inglés de Integrated Development Environment), es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación.

JavaScript Es un lenguaje de scripting basado en objetos, utilizado para acceder a objetos en aplicaciones. Principalmente, se utiliza integrado en un navegador web permitiendo el desarrollo de interfaces de usuario mejoradas y páginas web dinámicas.

Marketing El proceso social y administrativo por el cual los grupos e individuos satisfacen sus necesidades al crear e intercambiar bienes y servicios.

Modalidad SaaS Software como Servicio (del inglés: Software as a Service, SaaS) es un modelo de distribución de software en donde la compañía de tecnologías de información y comunicación IT provee el servicio de mantenimiento, operación diaria, y soporte del software usado por el cliente. Es tener la información, el procesamiento, los insumos y los resultados de la lógica de negocio del software hospedado en la compañía de IT.

MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones. Es desde enero de 2008 una subsidiaria de Sun Microsystems y ésta a su vez de Oracle Corporation desde abril de 2009— desarrolla MySQL como software libre en un esquema de licenciamiento dual. Por un lado se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, pero para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos deben comprar a la empresa una licencia específica que les permita este uso.

Oracle Es un sistema de gestión de base de datos relacional, desarrollado por Oracle Corporation.

PHP es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. PHP es un acrónimo recursivo que significa PHP Hypertext Pre-processor (inicialmente PHP Tools, o, Personal Home Page Tools). Fue creado originalmente por Rasmus Lerdorf en 1994; sin embargo la implementación principal de PHP es producida ahora por The PHP Group y sirve como el estándar de facto para PHP al no haber una especificación formal. Publicado bajo la PHP License, la Free Software Foundation considera esta licencia como software libre.

POO La programación orientada a objetos o POO (OOP según sus siglas en inglés) es un paradigma de programación que usa objetos y sus interacciones para diseñar aplicaciones y programas de ordenador. Está basado en varias técnicas, incluyendo herencia, modularidad, polimorfismo y encapsulamiento.

Prototype Prototype es un framework de JavaScript que tiene como objetivo facilitar el desarrollo de aplicaciones web dinámicas.

Open source Código abierto (en inglés Open Source) es el término con el que se conoce al software distribuido y desarrollado libremente. El código abierto tiene un punto de vista más orientado a los beneficios prácticos de compartir el código que a las cuestiones morales y/o filosóficas las cuales destacan en el llamado software libre.

RIA (Rich Internet Applications) Son aplicaciones web que tienen la mayoría de las características de las aplicaciones tradicionales, estas aplicaciones utilizan un “navegador web” estandarizado para ejecutarse y por medio de “plugin” o independientemente una “virtual machine” o “sandbox”, se agregan las características adicionales.

SAP (Systeme, Anwendungen und Produkte) (Sistemas, Aplicaciones y Productos), con sede en Walldorf (Alemania), es el segundo proveedor de software empresarial en el mundo, después de Oracle. Como empresa, comercializa un conjunto de aplicaciones de software para soluciones integradas de negocios, entre ellas mySAP Business Suite, que provee soluciones escalables, es decir posibles de futura modificación, con más de 1.000 procesos de negocio, que la empresa clama se encuentran entre las mejores prácticas empresariales.

SAP Logon es el cliente universal de SAP para el acceso a la funcionalidad de SAP en aplicaciones tales como SAP - SAP ERP.

Servidor de aplicación Usualmente se trata de un dispositivo de software que proporciona servicios de aplicación a las computadoras cliente. Un servidor de aplicaciones generalmente gestiona la mayor parte (o la totalidad) de las funciones de lógica de negocio y de acceso a los datos de la aplicación.

Servidor de base de datos Provee servicios de base de datos a otros programas u otras computadoras, como es definido por el modelo cliente-servidor. También puede hacer referencia a aquellas computadoras (servidores) dedicadas a ejecutar esos programas, prestando el servicio.

XML Siglas en inglés de Extensible Markup Language (lenguaje de marcas extensible), es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Es una simplificación y adaptación del SGML y permite definir la gramática de lenguajes específicos (de la misma manera que HTML es a su vez un lenguaje definido por SGML). Por lo tanto XML no es realmente un lenguaje en particular, sino una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades.

Xmlhttprequest (XHR), también referida como XMLHTTP (Extensible Markup Language / Hypertext Transfer Protocol), es una interfaz empleada para realizar peticiones HTTP y HTTPS a servidores Web. Para los datos transferidos se usa cualquier codificación basada en texto, incluyendo: texto plano, XML, JSON, HTML y codificaciones particulares específicas. La interfaz se presenta como una clase de la que una aplicación cliente puede generar tantas instancias como necesite para manejar el diálogo con el servidor.

UML Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

WWW World Wide Web, cuya traducción podría ser Red Global Mundial o "Red de Amplitud Mundial", es un sistema de documentos de hipertexto y/o hipermedios enlazados y accesibles a través de Internet. Con un navegador web, un usuario visualiza sitios web compuestos de páginas web que pueden contener texto, imágenes, videos u otros contenidos multimedia, y navega a través de ellas usando hiperenlaces.

Apéndice A – Tablas MySQL del sistema y diagrama Entidad-Relación

The image displays a comprehensive list of MySQL tables and their fields. Each table is represented by a card with a title, a list of fields with their data types, and an 'Indexes' section. The tables are organized in a grid-like fashion.

- cache tables:** cache_cmpbo_R3, cache_cmpun_R3, cache_cmpval_R3, cache_davance_R3
- Clientes_R3:** kunnr CHAR(10), vkorg CHAR(4), vbweg CHAR(2), spart CHAR(2), year CHAR(4), nmes SMALLINT(6), mes CHAR(20), consumo CHAR(15), cuota CHAR(15)
- codigopostal:** d_codigo VARCHAR(5), d_asenta VARCHAR(200), d_tipo_asenta VARCHAR(50), d_municipio VARCHAR(100), d_estado VARCHAR(80), d_ciudad VARCHAR(100), d_CP VARCHAR(5), c_estado VARCHAR(2), c_oficina VARCHAR(5), c_CP VARCHAR(5), c_tipo_asent VARCHAR(2), c_mnpio VARCHAR(3), id_agenta_cpcons VARCHAR(4), d_dzona VARCHAR(40), c_cve_ciudad VARCHAR(2)
- Productos_R3:** matr CHAR(18), matr_2 VARCHAR(100), werks CHAR(4), vkorg CHAR(4), vbweg CHAR(2), maktx CHAR(40), d_cp VARCHAR(4), bismt CHAR(18), mstav CHAR(2), mabl CHAR(9), wgbz CHAR(20), prdha CHAR(18), prdha_f CHAR(5), vtexit CHAR(40), prdha_i CHAR(5), vtexit_c CHAR(40), prdha_c CHAR(8), vtexit_c CHAR(40), atwrt_s CHAR(30), atwrb_s CHAR(30), meins CHAR(3), spart CHAR(2), kondm CHAR(2), vtexit_gm CHAR(20), extwg CHAR(18), ewbez CHAR(20), vmsta CHAR(2), atwrt_p CHAR(30), atwib_p CHAR(30), provent FLOAT
- cotizaciones_guardadas_R3:** id_cotizacion INT(11), id_usuario INT(11), cuenta VARCHAR(10), org_vtas VARCHAR(10), sector VARCHAR(10), fecha_captura DATE, fecha_m_odificacion DATE, estado_actual INT(11), ttitulo VARCHAR(400), dirigida VARCHAR(500), des1 FLOAT, des2 FLOAT, des3 FLOAT, des4 FLOAT, superior TEXT, inferior TEXT
- cotizaciones_productos_R3:** id_cp INT(11), id_cotizacion INT(11), modelo VARCHAR(15), descripcion VARCHAR(255), cantidad INT(11), precio DOUBLE, importe DOUBLE, descuento DOUBLE, total DOUBLE, Intenborrar TINYINT(3), mx_pesos CHAR(5)
- pedidos_guardados_R3:** id_pedido INT(11), id_usuario INT(11), cuenta VARCHAR(10), org_vtas VARCHAR(10), sector VARCHAR(10), orden_compra VARCHAR(30), fecha_captura DATETIME, fecha_m_odificacion DATETIME, estado_actual INT(11), cotizacion CHAR(1), motivo_pedido CHAR(2), idobra INT(11)
- pedidos_obra:** idobra INT(11), id_usuario CHAR(10), cuenta VARCHAR(20), vkorg VARCHAR(5), spart VARCHAR(5), obra VARCHAR(100), constructora VARCHAR(100), calle VARCHAR(100), estado INT(11), cp VARCHAR(50), colonia VARCHAR(100), municipio VARCHAR(100), telefono INT(11), encargado VARCHAR(100), ordencompra VARCHAR(50), mensale VARCHAR(255)
- rep_pedidos:** id_pedido INT(10), login VARCHAR(32), nombre VARCHAR(63), apellido_paterno VARCHAR(63), apellido_materno VARCHAR(63), cuenta VARCHAR(10), org_vtas VARCHAR(10), sector VARCHAR(10), orden_compra VARCHAR(30), fecha_captura DATETIME, motivo_pedido CHAR(2), tipo VARCHAR(255), id_msn VARCHAR(255), numero VARCHAR(255), msn VARCHAR(255)
- rep_pedidos:** id_pedido INT(10), login VARCHAR(32), nombre VARCHAR(63), apellido_paterno VARCHAR(63), apellido_materno VARCHAR(63), cuenta VARCHAR(10), org_vtas VARCHAR(10), sector VARCHAR(10), orden_compra VARCHAR(30), fecha_captura DATETIME, motivo_pedido CHAR(2), tipo VARCHAR(255), id_msn VARCHAR(255), numero VARCHAR(255), msn VARCHAR(255)
- t_listas:** id INT(11), nombre VARCHAR(255), descripcion VARCHAR(255), tipo VARCHAR(255), archivo VARCHAR(255)
- t_usuarios_servicios:** id INT(11), nombre VARCHAR(100), valor VARCHAR(100), descripcion VARCHAR(255)
- t_contactos_cliente:** id_contacto INT(11), campo VARCHAR(6), cvd VARCHAR(10), nombre VARCHAR(100), apellido_p VARCHAR(100), apellido_m VARCHAR(100), puesto VARCHAR(100), tel VARCHAR(30), extension VARCHAR(30), fax VARCHAR(30), email VARCHAR(100), id_cliente VARCHAR(10), archivo VARCHAR(255)
- t_contactos:** id_contacto INT(11), nombre VARCHAR(100), apellido_p VARCHAR(100), apellido_m VARCHAR(100), puesto VARCHAR(100), tel VARCHAR(30), extension VARCHAR(100), fax VARCHAR(30), email VARCHAR(100), orden INT(11), ulogo VARCHAR(100), crmenable TINYINT(1), organizacion LONGTEXT, sector LONGTEXT, c_da CHAR(1)
- usuarios_R3:** id_usuario INT(5), login VARCHAR(32), PASSWORD VARCHAR(32), correo VARCHAR(255), tipo_usuario ENUM(...), nombre VARCHAR(63), apellido_paterno VARCHAR(63), apellido_materno VARCHAR(63), sexo ENUM('M','F'), estatus ENUM(...), eop_password DATE, ultima_visita DATETIME, num_visitas INT(4), bandera_session VARCHAR(30), ultima_visita_ref DATETIME, crtmddate VARCHAR(12), usertype VARCHAR(10), userauth VARCHAR(10), custgroup VARCHAR(10), custnum LONGTEXT, extension VARCHAR(100), zona LONGTEXT, empnum INT(11), tpedido VARCHAR(30), ulogo VARCHAR(100), crmenable TINYINT(1), organizacion LONGTEXT, sector LONGTEXT, c_da CHAR(1)

Tablas de la BD MySQL del sistema

Apéndice B – RespalDOS del sistema

En los respaldos del sistema se contemplarán únicamente el sitio web y la base de datos de MySQL, el respaldo de SAP-R3 no entra en los objetivos de este trabajo.

Respaldo Sitio Web.

1. Se crea el directorio del sitio en donde se guardará el respaldo, en este caso será el directorio con el nombre backup.

```
[euler@portal backup]$ pwd
/var/backup
[euler@portal backup]$
```

2. A continuación se muestra el script para la ejecución de la tarea de forma automática. La explicación de cada uno de los comandos de este script no se detallará.

```
[root@portal sbin]# cat respaldodiario.sh
#!/bin/bash
HOY=$(date +%d%b%y);
tar -cvzf /var/backup/respaldodev$HOY.tgz /var/www/html;
echo "done"
```

3. Una vez que tengamos el script de respaldos, es necesario interpretarlo y verificar que el respaldo se ejecuta de forma exitosa.

```
[root@portal sbin]# ./respaldodiario.sh

[euler@portal backup]$ ls -lha *.tgz
-rw-r--r-- 1 root root 49M may 11 2009 respaldo01may09.tgz
-rw-r--r-- 1 root root 49M may 12 2009 respaldo02May09.tgz
-rw-r--r-- 1 root root 49M may 13 2009 respaldo03May09.tgz
-rw-r--r-- 1 root root 49M may 14 2009 respaldo04May09.tgz
-rw-r--r-- 1 root root 49M may 15 2009 respaldo05May09.tgz
-rw-r--r-- 1 root root 49M may 16 2009 respaldo06May09.tgz
-rw-r--r-- 1 root root 49M may 17 2009 respaldo07May09.tgz
-rw-r--r-- 1 root root 49M may 18 2009 respaldo08May09.tgz
-rw-r--r-- 1 root root 49M may 19 2009 respaldo09May09.tgz
-rw-r--r-- 1 root root 157M abr 1 00:01 respaldodev01Apr10.tgz
-rw-r--r-- 1 root root 59M ago 1 2009 respaldodev01Aug09.tgz
-rw-r--r-- 1 root root 151M dic 1 00:01 respaldodev01Dec09.tgz
-rw-r--r-- 1 root root 154M feb 1 00:01 respaldodev01Feb10.tgz
-rw-r--r-- 1 root root 152M ene 1 00:01 respaldodev01Jan10.tgz
-rw-r--r-- 1 root root 34M jul 1 2009 respaldodev01Jul09.tgz
```

- Una vez hayamos verificado que el script funcione perfectamente, procedemos a automatizarlo con la ayuda del crontab.

```
crontab: no changes made to crontab
[root@portal sbin]# crontab -e
! 0 * * * /sbin/respaldodiario.sh 2>&1
~
```

En donde le indicamos que interprete la tarea diariamente a las 01:00 hrs. a.m.

Respaldo Base de Datos

- Para el respaldo de la base de datos, es necesario generar el script que realice dicha tarea..

```
[euler@portal script]# cat mysqlrespaldo.sh
#!/bin/bash
mysqldump --skip-lock-tables -uportal -pportal SAP > /home/euler/respaldomysql/respaldo.sql
cd /home/euler/respaldomysql/
tar -zcvf respaldomysql_$(date +%d%m%y).tgz *.sql
```

- Una vez que se cuenta con el script, procedemos a verificar los resultados, estos se encuentran dentro del siguiente directorio definido entre las líneas del script: /home/euler/respaldomysql/

```
[euler@portal ~]# cd respaldomysql/
[euler@portal respaldomysql]# ls
respaldomysql_010110.tgz  respaldomysql_050310.tgz
respaldomysql_010210.tgz  respaldomysql_050410.tgz
respaldomysql_010310.tgz  respaldomysql_050709.tgz
respaldomysql_010410.tgz  respaldomysql_050809.tgz
respaldomysql_010709.tgz  respaldomysql_050909.tgz
respaldomysql_010809.tgz  respaldomysql_051009.tgz
```

- Integrándolo al crontab del servidor para su interpretación de forma automática.

```
! 21 21 * * * /home/euler/script/mysqlrespaldo.sh
21 21 * * * /home/euler/script/function.php.sh
21 21 * * * /home/euler/script/function.php2.sh
21 21 * * * /home/euler/script/function.php3.sh
21 22 * * * /home/euler/script/function.php4.sh
22 00 * * * /home/euler/script/ANP.php.sh
22 22 * * * /home/euler/script/sync.sh
```

En donde observamos que se ejecuta diariamente a las 9:21 pm, además de ejecutar otras tareas de actualización.

Una vez que dichos respaldos funcionan de manera correcta, es importante notificar al administrador de que la tarea fue un éxito o que ocurrió algún error en su ejecución.

Para lo anterior hacemos uso del Simple Mail Transfer Protocol (SMTP), en donde se programará finalmente que notifique vía correo electrónico del éxito o del fracaso de la tarea.

Bandeja de entrada		
De	Asunto	Recibido
portal@helvex.com.mx	Transferencia de Direcciones Existosa	Jueves 15/04/2010 12:34 a.m.
portal@helvex.com.mx	Transferencia de Datos Existosa	Miércoles 14/04/2010 11:3...
portal@helvex.com.mx	Transferencia de Datos Existosa	Miércoles 14/04/2010 11:3...
portal@helvex.com.mx	Transferencia Jerarquia Productos Existosa	Miércoles 14/04/2010 11:3...

Respaldo entre Servidores

Finalmente como último paso, una vez teniendo los respaldos del sitio web y de la base de datos, no es muy recomendable dejarlos dentro del mismo servidor, por lo que una vez que se tengan los respaldos diarios, estos se pasarán a otro servidor de pruebas para evitar cualquier contingencia con el ambiente de productivo.

Para lo anterior hacemos uso del comando rsync para pasar archivos entre servidores.

```
[euler@portal script]$ cat sync.sh
#!/bin/bash
HOY=$(date +%d%b%y);
rsync -q -a -l -H -o -g -D -t -e 'ssh -p 22022' /home/euler/respaldomysql/respaldomysql_$(date +%d%b%y).tgz sistemas@172.16.1.10:/home/sistemas/backup239
rsync -q -a -l -H -o -g -D -t -e 'ssh -p 22022' /var/backup/respaldodev$HOY.tgz sistemas@172.16.1.10:/home/sistemas/backup239
[euler@portal script]$
```

Se procede de igual forma a programarlo de forma automática.

```
22 22 * * * /home/euler/script/sync.sh
```

Realizando la tarea y verificando

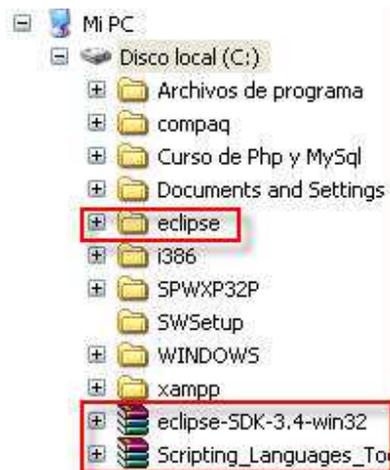
```
[euler@portal script]$ ssh -p 22022 sistemas@172.16.1.10
Last login: Tue Apr 13 16:58:43 2010 from portal.helvex.com.mx
SPM Server
Helvex
[sistemas@spm ~]$

[root@spm sistemas]# cd /home/sistemas/backup239/
[root@spm backup239]# ls
respaldodev01Apr10.tgz  respaldodev09Dec09.tgz  respaldodev15Nov09.tgz
respaldodev01Dec09.tgz  respaldodev09Feb10.tgz  respaldodev16Dec09.tgz
respaldodev01Feb10.tgz  respaldodev09Jan10.tgz  respaldodev16Feb10.tgz
respaldodev01Jan10.tgz  respaldodev09Mar10.tgz  respaldodev16Jan10.tgz
respaldodev01Mar10.tgz  respaldodev10Apr10.tgz  respaldodev16Mar10.tgz
respaldodev02Apr10.tgz  respaldodev10Dec09.tgz  respaldodev16Nov09.tgz
respaldodev02Dec09.tgz  respaldodev10Feb10.tgz  respaldodev17Dec09.tgz
```

Con esto aseguramos que los respaldos se envían correctamente entre los servidores.

Apéndice C – Eclipse y utilización de funciones de SAP.

1. Tener instalado el Eclipse versión 3.1.0 como mínimo o superior.
2. Bajar el Scripting_Languages_Tool_Preview_2 para ser agregado al eclipse.
3. Una vez que se cuente con ambos, ubicarlos dentro de C:/ para mayor facilidad.



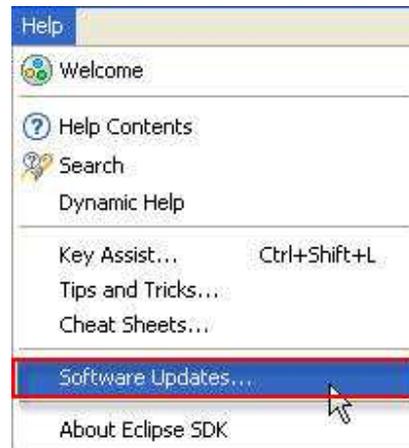
4. Abrir la carpeta de Eclipse y dar doble clic en el siguiente icono.



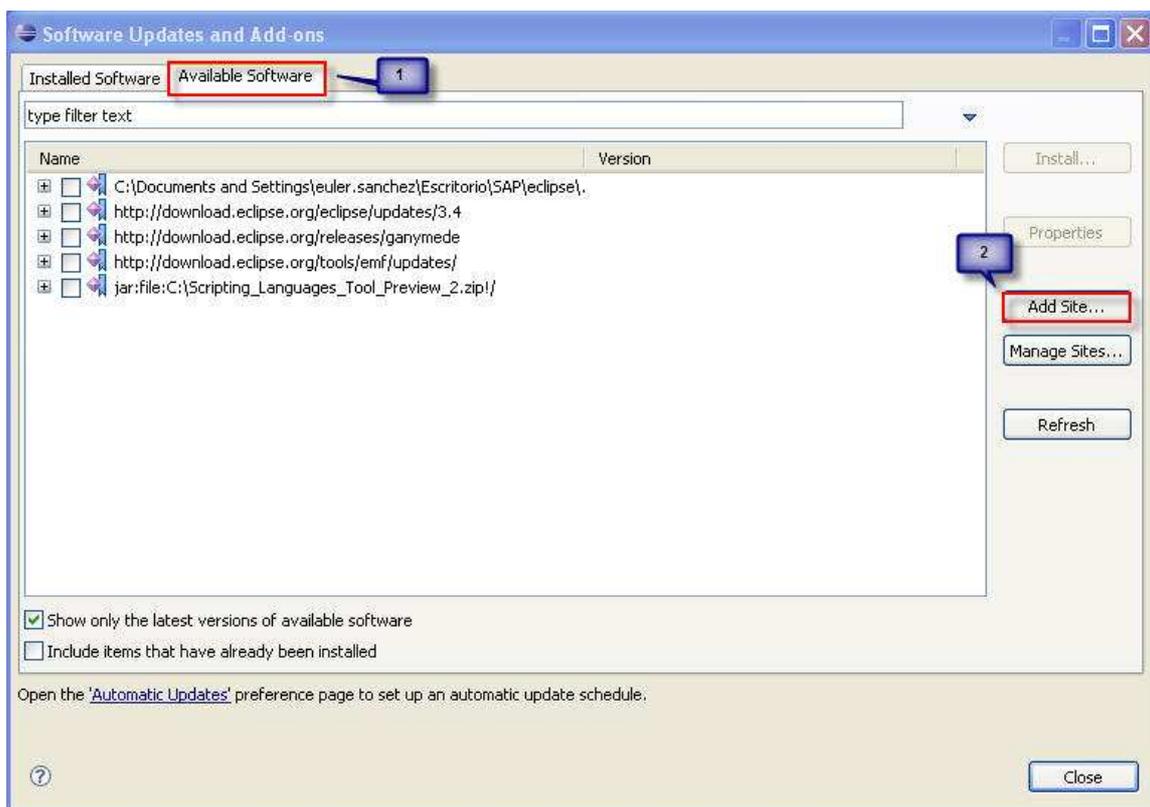
5. Una vez dentro de eclipse, dar clic en “Help”



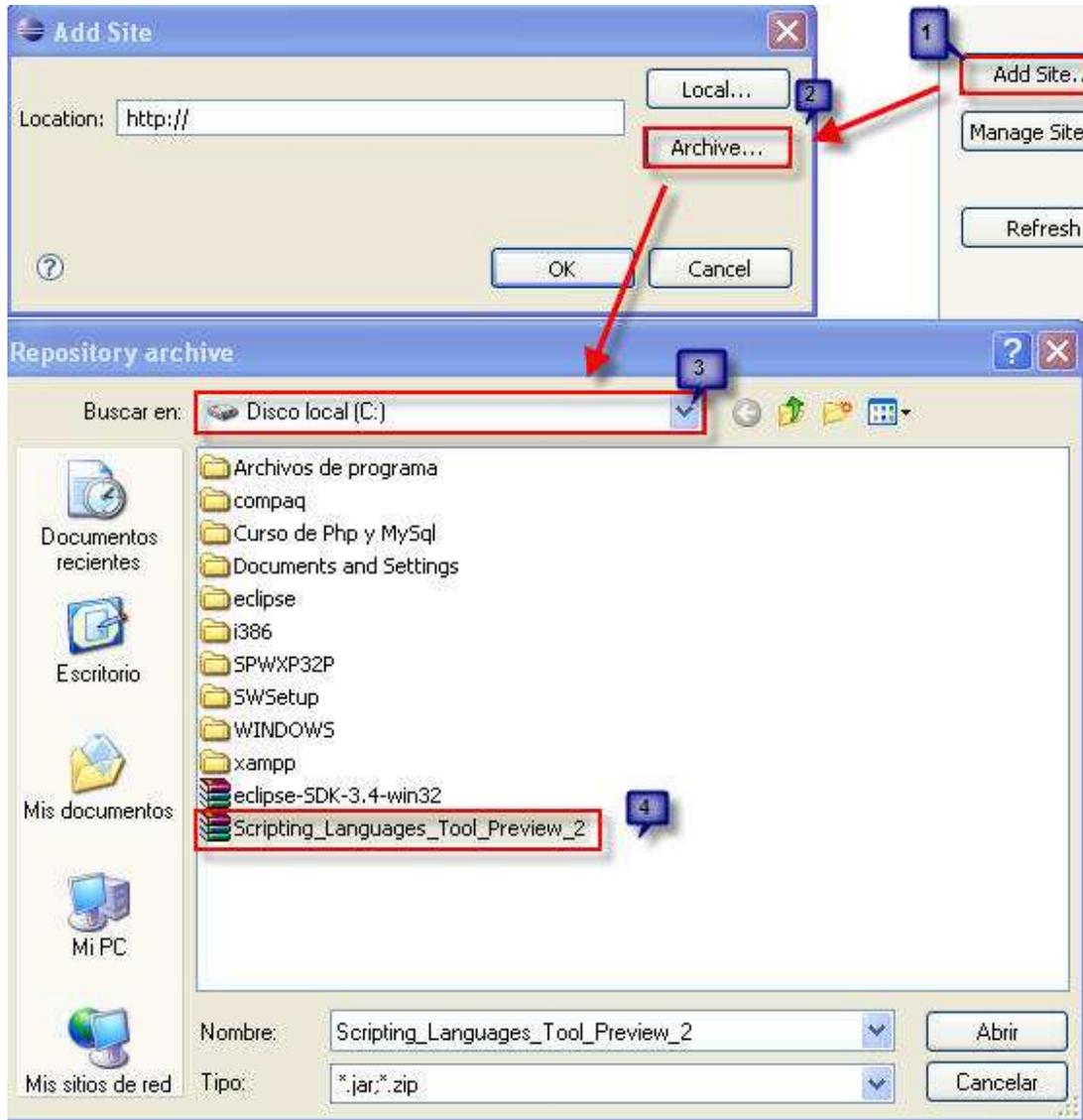
6. Dentro de “Help” dar en la opción “Software Updates”.



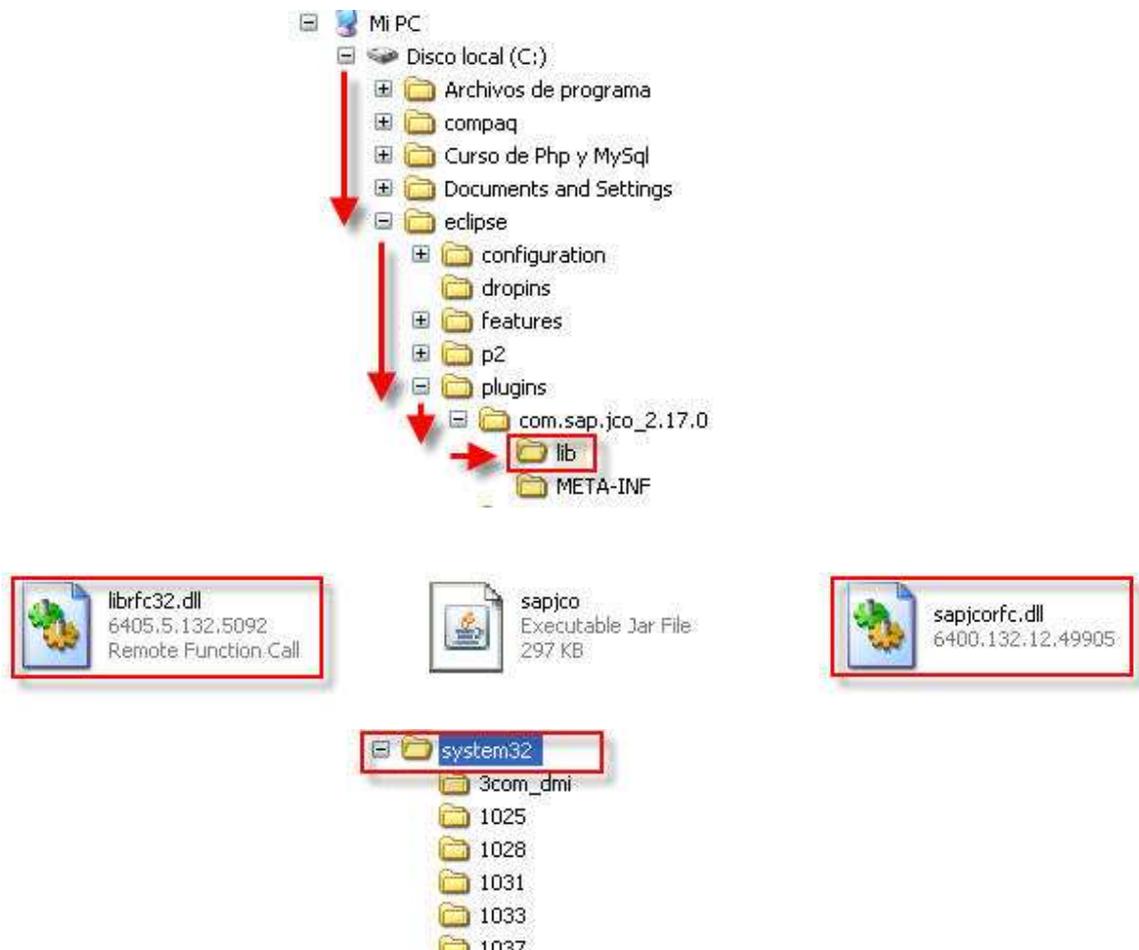
7. Se abrirá inmediatamente después una ventana como la siguiente, se debe de seleccionar la pestaña indicada y proceder a dar clic en el boton “Add Site...”



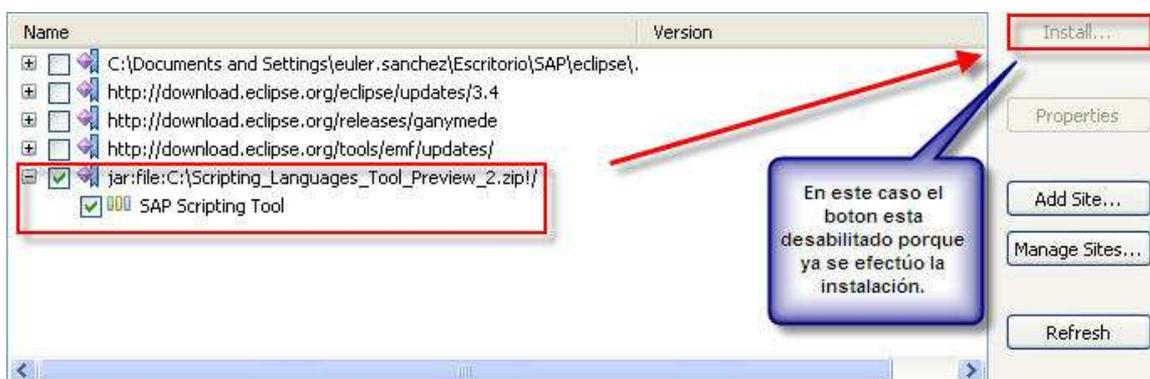
- Una vez dado clic en dicho botón, abrirá una pantalla en donde se deberá buscar la ruta del archivo del "Scripting_Languages_Tool_Preview_2" ubicada previamente en C:/.



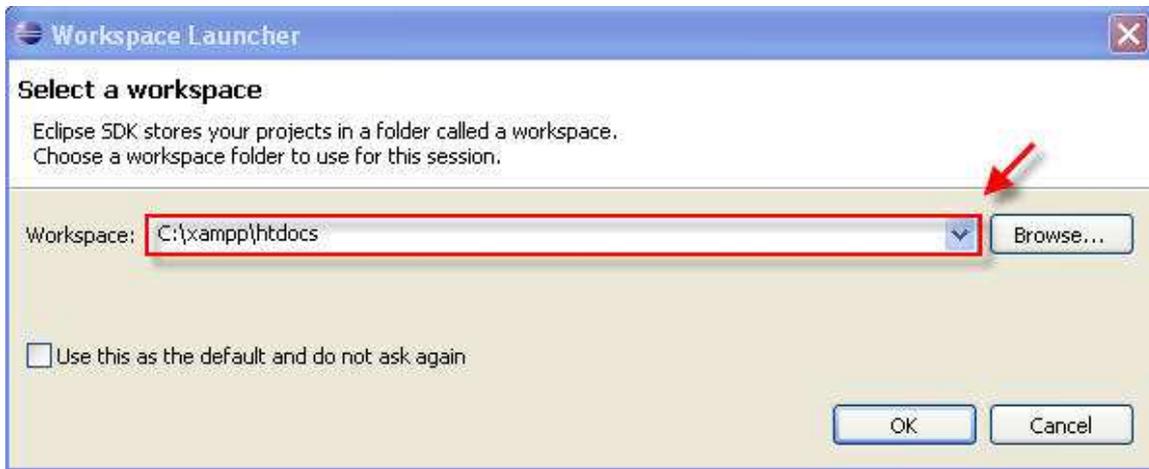
- Dentro de la ubicación especificada copiar los dos archivos dll de la instalación de Eclipse y copiarlos al forder de system32 en Windows.



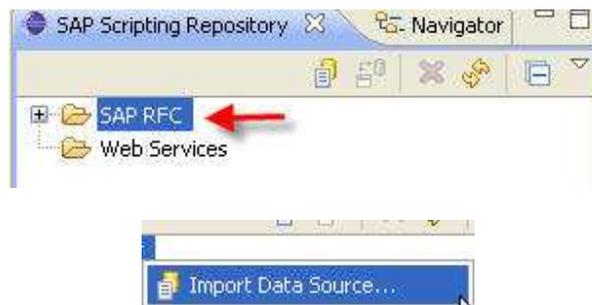
- Posteriormente se deberá de habilitar el check-box del Scripting Languages Tool Preview 2, y finalmente dar clic en "Install...".



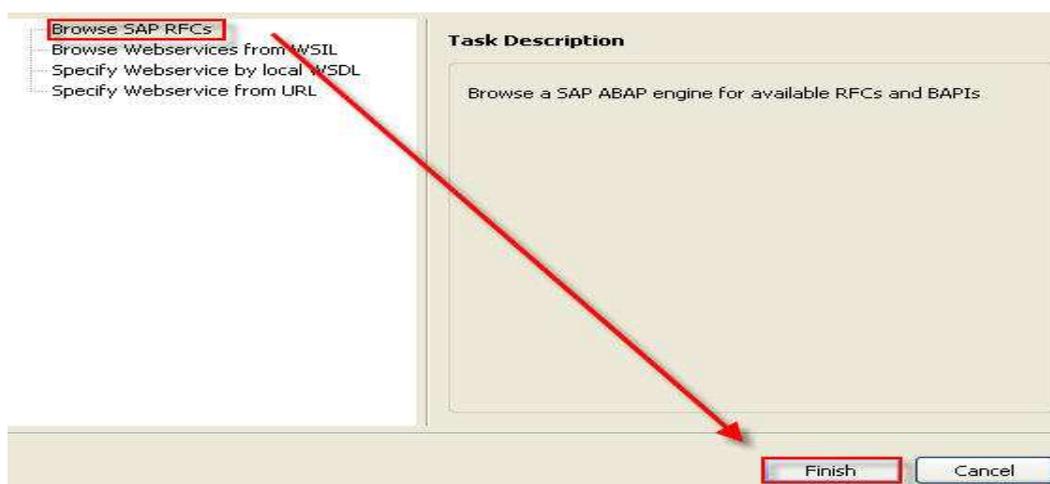
11. Una vez que se abre el Eclipse, se debe de cambiar la ruta para los proyectos, la ruta es c:/xampp/htdocs para poder visualizarlos con la ayuda de un browser.



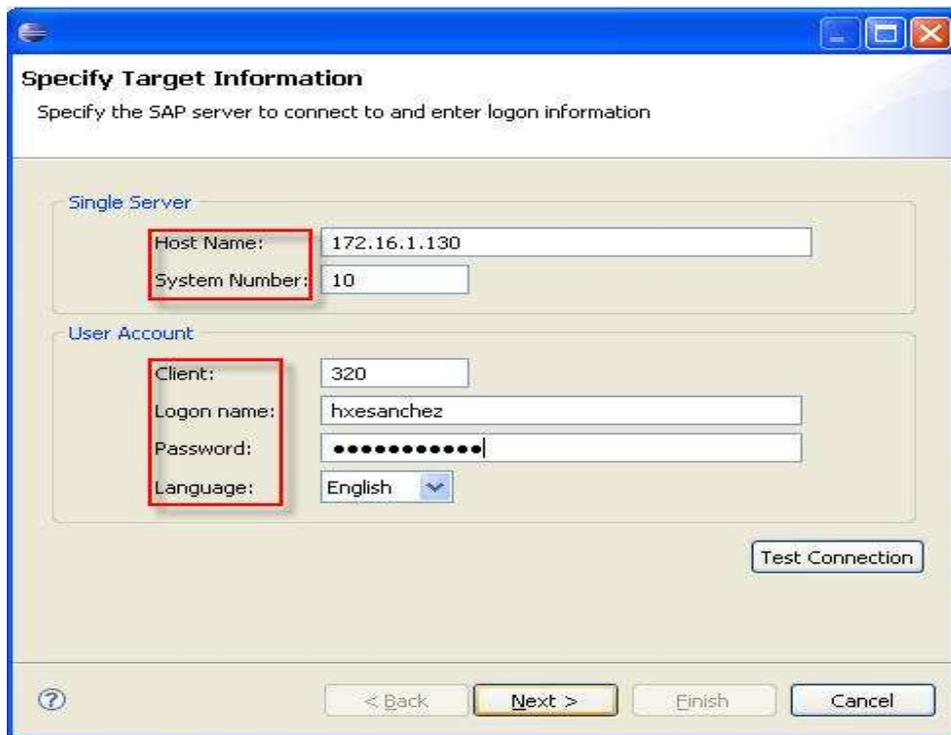
12. En el área de trabajo de Eclipse dar clic derecho en SAP RFC y dar el clic derecho, aparecerá la leyenda "Import Data Source..."



13. Escoger la opción Browse SAP RFCs y dar clic en "Finish"

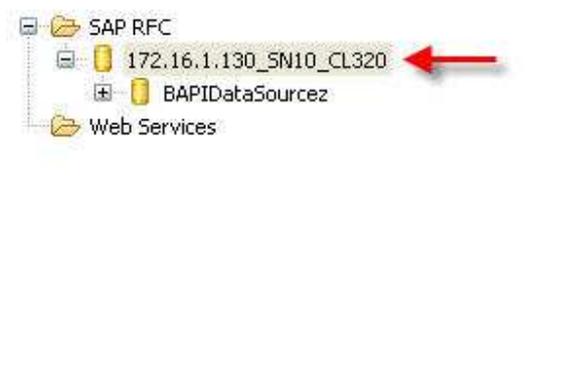


14. Posteriormente se abrirá la pantalla que se muestra a continuación, en donde se deberán de poner los datos que se indican.



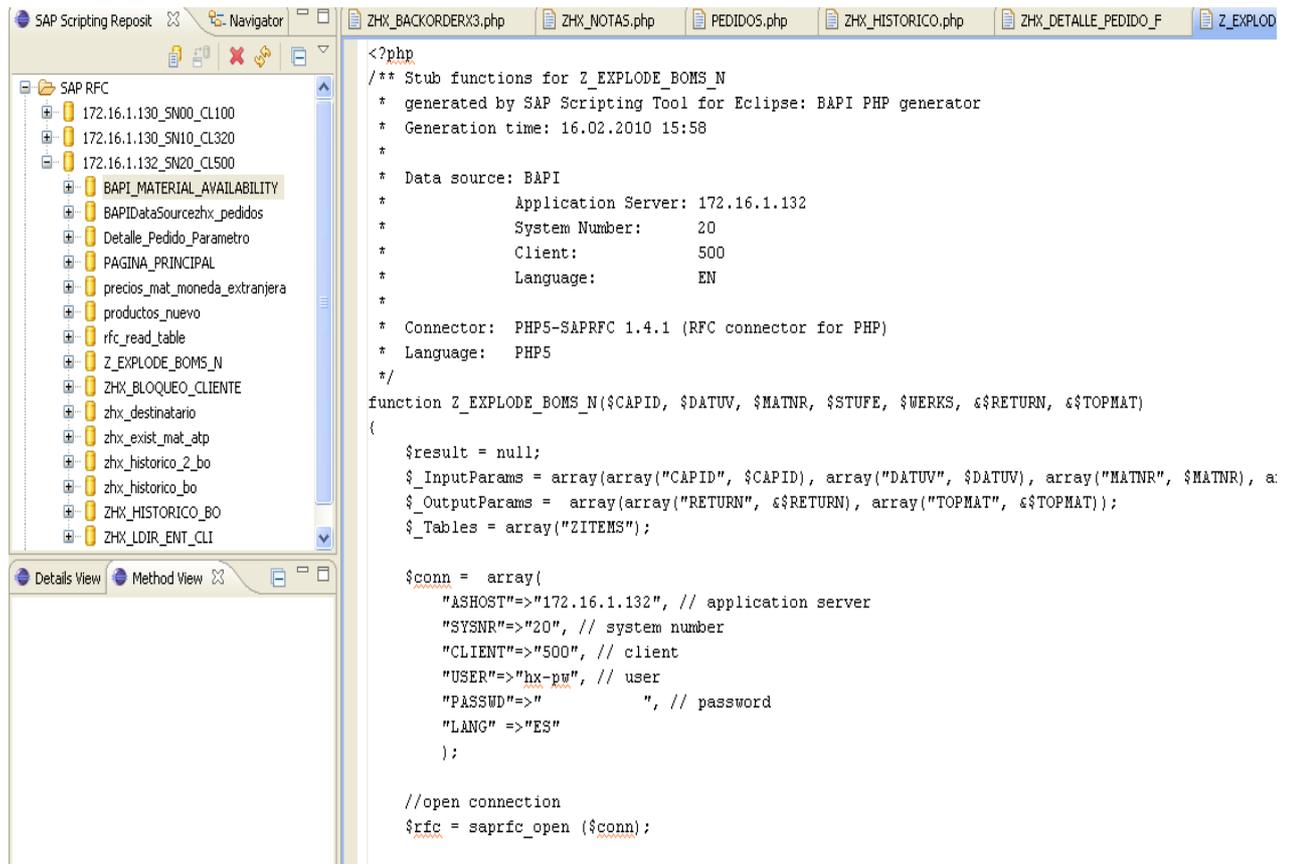
15. Finalmente se dará clic en Next, y opcional, se puede realizar el Test Connection.

16. Aparecerá ahora la conexión realizada desde el espacio de trabajo del eclipse.



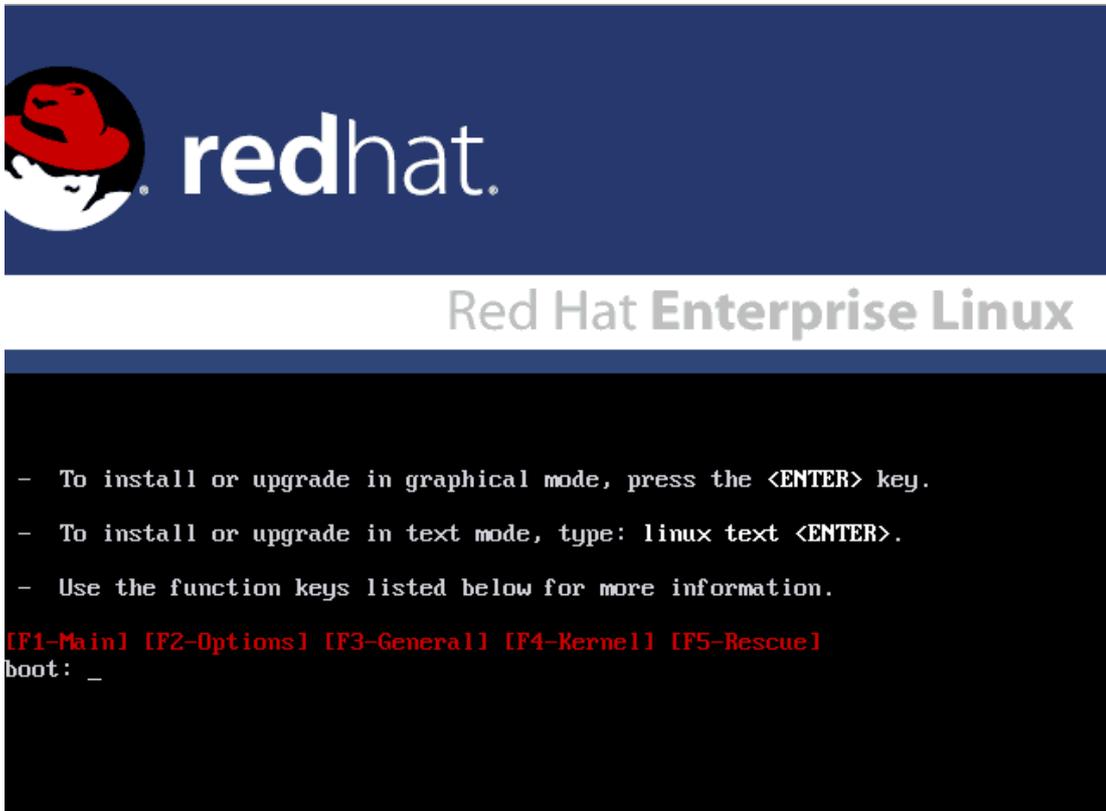
17. Finalmente se despliegan las BAPI's y RFC's, dar clic derecho y escoger la opción "Launch Script Generator..." para visualizar el código.





Apéndice D – Instalación Red Hat Enterprise Linux

1. Insertar el disco de RedHat para inicializar la instalación.



2. Posteriormente iniciará el proceso.



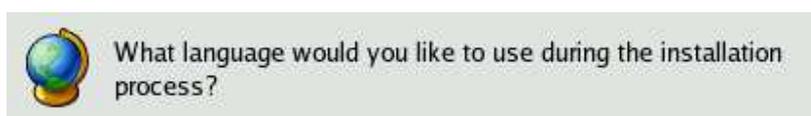
3. Aparecerá la pantalla para verificar que el disco es correcto, esta etapa no se mostrará para efectos de este apéndice, pero se recomienda ampliamente que se verifique..



4. Una vez que termine el punto anterior, aparecerá la pantalla de instalación de nuestro RedHat. En esta pantalla daremos clic en Next, para proseguir.

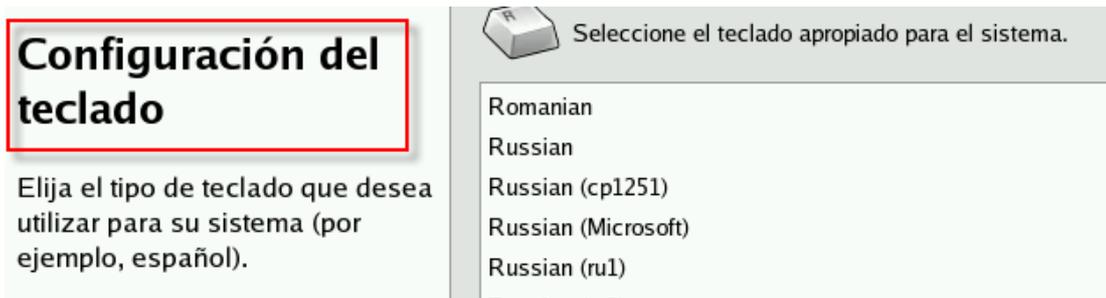


5. Posteriormente preguntará el lenguaje que queremos que utilice durante la instalación, en este caso escogemos "Español".

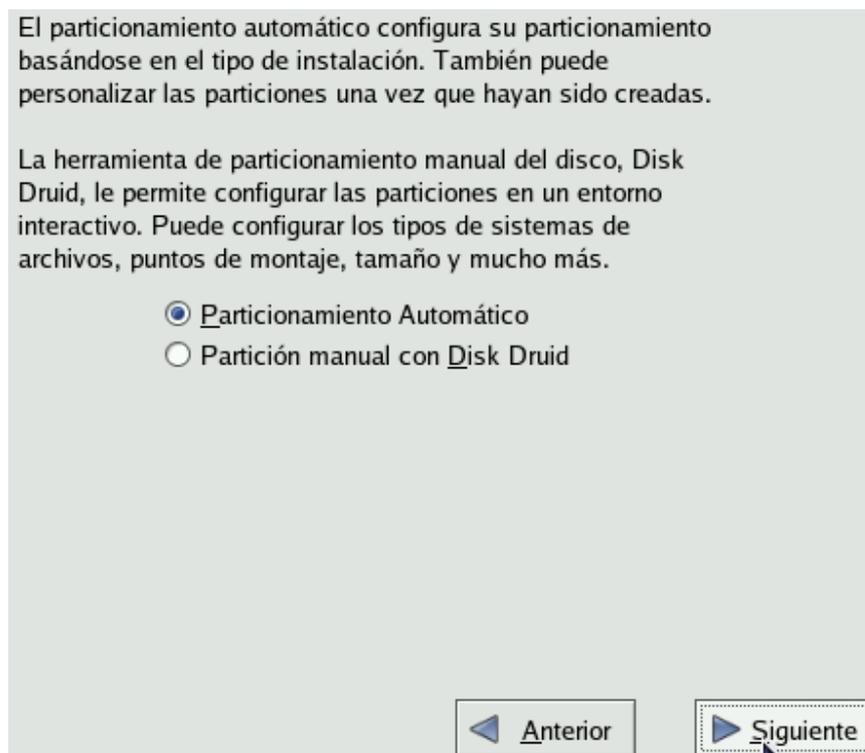




6. Ahora nos pedirá que escojamos el lenguaje para la configuración del teclado.



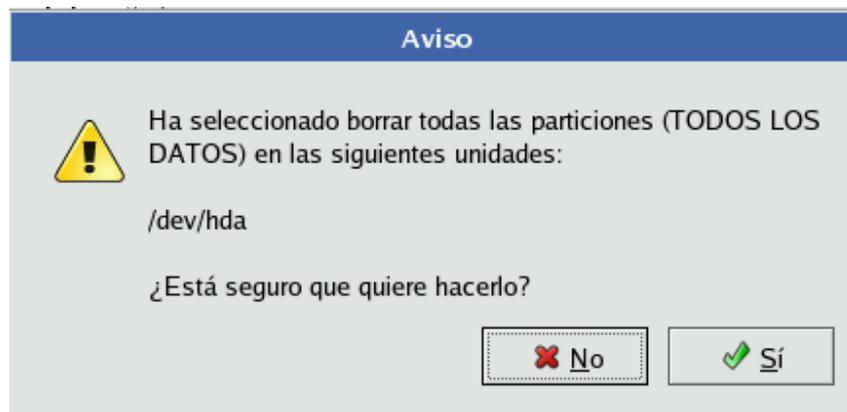
7. La siguiente pantalla es la Configuración del Particionamiento del Disco, en donde seleccionaremos la opción de Particionamiento Automático como se muestra en la siguiente figura.



8. El siguiente paso es el Particionamiento Automático, en donde para esta instalación la opción que elegiremos es la opción de “Eliminar todas las particiones del Sistema”.



9. Posteriormente nos pedirá la confirmación del paso anterior.



10. El siguiente paso nos muestra a detalle como esta particionado nuestro disco duro.

Dispositivo	Punto de Montaje/ RAID/Volumen	Tipo	Formato	Tamaño (MB)	Inici
▼ Grupos de volumen LVM					
▼ VolGroup00					
LogVol01		swap	✓	768	
LogVol00	/	ext3	✓	4192	
▼ Discos duros					
▼ /dev/hda					
/dev/hda1	/boot	ext3	✓	102	
/dev/hda2	VolGroup00	LVM PV	✓	5012	

11. Ahora nos pedirá que ingresemos opciones para la configuración del GRUB (Gestor de Arranque), para lo cual dejaremos las opciones por default.

El gestor de arranque GRUB está instalado en /dev/hda. [Cambiar gestor de arranque](#)

Puede configurar el gestor de arranque para reiniciar otros sistemas operativos. Le permitirá seleccionar un sistema operativo de la lista a arrancar. Para añadir sistemas operativos adicionales, que no han sido detectados automáticamente, pulse en 'Añadir'. Para cambiar el sistema operativo a iniciar de forma predeterminada, seleccione 'Por defecto' en el sistema operativo que desee.

Por defecto	Etiqueta	Dispos	
<input checked="" type="checkbox"/>	Red Hat Enterprise Linux ES	/dev/V	<input type="button" value="Añadir"/> <input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Una contraseña de gestor de arranque evita que los usuarios pasen opciones arbitrarias al kernel. Para una mayor seguridad, le recomendamos que seleccione una contraseña.

Usar la contraseña del gestor de arranque [Cambiar contraseña](#)

Configurar las opciones del gestor de arranque

hora

12. El siguiente paso es la configuración de la red, en este paso dejaremos las opciones por defecto, posteriormente se configurará la red ya que se tenga establecida la IP fija.

Dispositivos de red

Activar al inicio	Dispositivo	IP/Máscara de red
<input checked="" type="checkbox"/>	eth0	DHCP

[Modificar](#)

Nombre del Host

Configurar el nombre del host:

de forma automática a través de DHCP

manualmente (ej. "host.domain.com")

13. El siguiente paso es seleccionar la hora para el sistema.

 Seleccione la ciudad más cercana a su zona horaria:



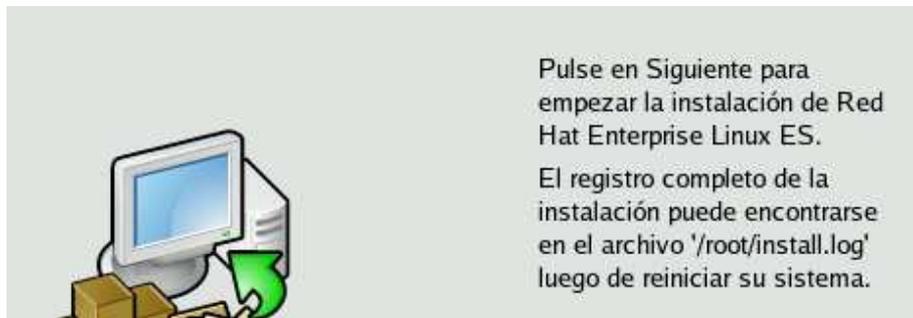
14. El siguiente paso es muy importante, es en donde debemos de ingresar la contraseña del root para nuestro sistema.

 La cuenta root se utiliza para la administración del sistema. Introduzca una contraseña para el usuario root.

Contraseña de root:

Confirmar:

15. Una vez terminados los puntos anteriores, procedemos con la instalación, nos aparecerá un mensaje como el siguiente.

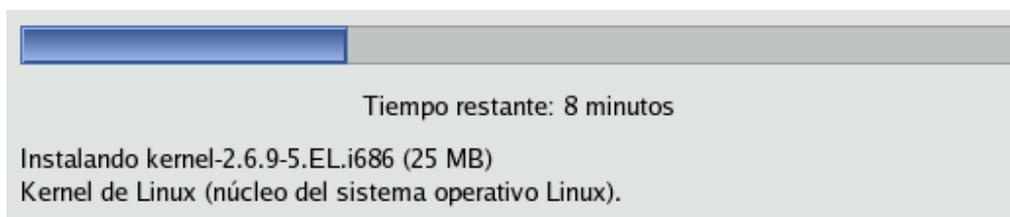


En este punto al dar “Siguiente” nos pedirá que tengamos a la mano los discos del RedHat para proseguir con la instalación.

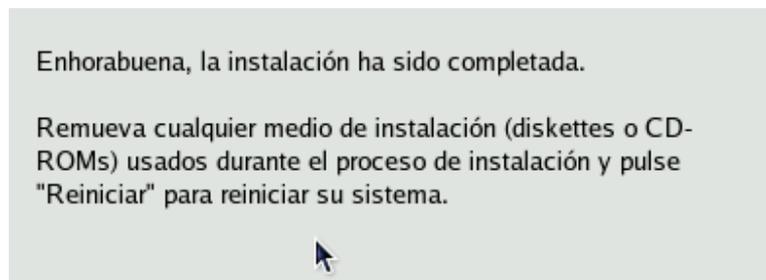


16. La instalación ha empezado.





17. Una vez que el proceso termina, nos indica que ya termino la instalación.



18 El siguiente paso es reiniciar nuestro sistema.

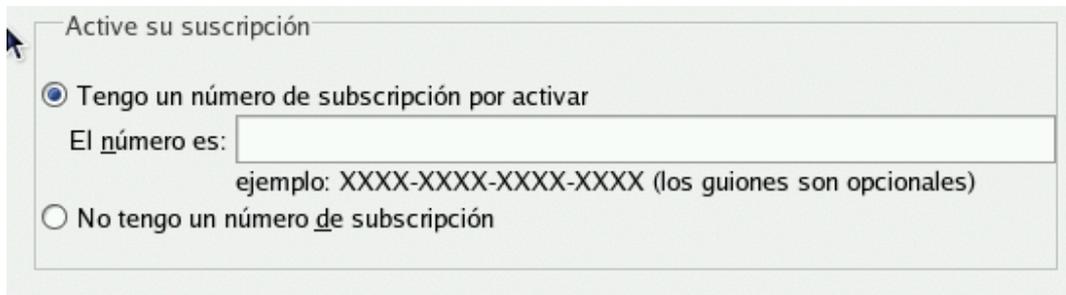
```

Uncompressing Linux... Ok, booting the kernel.
audit(1274295503.813:0): initialized
Red Hat nash version 4.1.18 starting
File descriptor 3 left open
  Reading all physical volumes.  This may take a while...
  /dev/hdc: open failed: No medium found
  Found volume group "VolGroup00" using metadata type lvm2
File descriptor 3 left open
  2 logical volume(s) in volume group "VolGroup00" now active
File descriptor 3 left open
INIT: version 2.85 booting
Setting default font (latarcyrheb-sun16):                [ OK ]

        Welcome to Red Hat Enterprise Linux ES
        Press 'I' to enter interactive startup.
Iniciando udev:                                          [ OK ]
Iniciando el hardware... almacenamientored audio hecho [ OK ]

```

18. Una vez iniciado el sistema, procedemos a activarlo con nuestra clave.



Active su suscripción

Tengo un número de suscripción por activar

El número es:

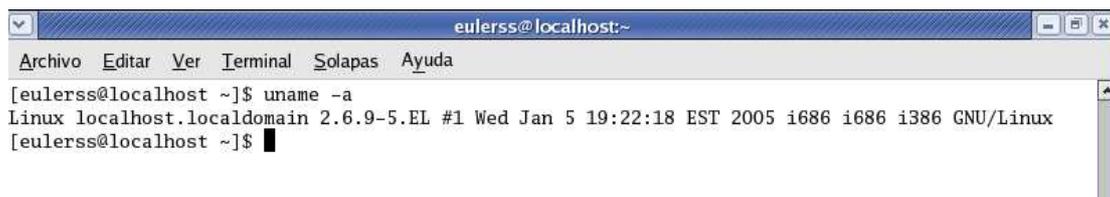
ejemplo: XXXX-XXXX-XXXX-XXXX (los guiones son opcionales)

No tengo un número de suscripción

19. Una vez ingresa la clave, el sistema arranca de manera normal.



20 Una vez dentro del sistema, procedemos a abrir una terminal y verificar que todo este correcto.



```
eulerss@localhost:~  
Archivo Editar Ver Terminal Solapas Ayuda  
[eulerss@localhost ~]$ uname -a  
Linux localhost.localdomain 2.6.9-5.EL #1 Wed Jan 5 19:22:18 EST 2005 i686 i686 i386 GNU/Linux  
[eulerss@localhost ~]$
```

Referencias

Molina, Beatriz; Acuña, Agustín; y Fernández, Gabriel (2006). "Las empresas líderes de México 2006", en *Gestión de Negocios*, Vol 6, N^o4. Julio-agosto.

Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson , "El lenguaje unificado de modelado" Editorial Addison Wesley.

<http://www.howforge.com/php-saprfc-learning-by-example>, uso de saprfc, noviembre 2009.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Cliente-servidor>, características esquema cliente-servidor, noviembre 2009.

<http://www.sap.com/mexico/about/index.epx>, participación del ERP SAP en México, enero 2010.

http://www.wikilearning.com/articulo/sap-que_es_sap/9045-1, características del ERP de SAP, enero 2010.

<http://www.gestiopolis.com/canales2/emprendedor/1/sapymes.htm>, SAP en empresas mexicanas, enero 2010.

<http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/tecnologiasXML>, características de las tecnologías XML, enero 2010.

<http://www.w3.org/XML/1999/XML-in-10-points.es.html>, uso de XML, febrero 2010.

http://www.w3schools.com/JS/js_intro.asp, características de Javascript, febrero 2010.

<http://www.mysql.com/>, página oficial de MySQL, marzo 2010.

<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/introduction.html>, características de MySQL, marzo 2010.

<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/features.html>, características de MySQL, marzo 2010.

<http://www.apache.org/>, características Servidor Web Apache, marzo 2010.

<http://saprfc.sourceforge.net/>, descarga de SAPRFC, marzo 2010.

<http://httpd.apache.org/>, información archivo de configuración Servidor Web Apache, marzo 2010.

<http://es.wikipedia.org/wiki/HTML>, características de HTML, marzo 2010.

<http://www.alegsa.com.ar/Dic/html.php>, definición HTML, marzo 2010.

<http://www.hooping.net/faq-html.aspx>, introducción a HTML, marzo 2010.

<http://php.net/index.php>, características de PHP, marzo 2010.

<http://wb.mysql.com/>, Work Bench de MySQL, abril 2010.