

Proyecto de Grado

Informe Final

Julio de 2002

Sistema de Automatización de Operativa de
Transporte Internacional de Carga

NOTESCARGO

María Elena de León

Cecilia Peñagaricano

Agradecimientos

Queremos agradecer a todos aquellos que, de una u otra manera, han colaborado con nosotras en el desarrollo del proyecto, en especial a:

- A/C Sandra Sayanes y por la invaluable contribución de su experiencia y conocimientos tanto funcionales como técnicos,
- A/C Ian Coates, por compartir con nosotras su experiencia y conocimientos en la programación Notes para la Web,
- Ing. Andrés Vignaga, por su colaboración en la aplicación de UML y del Proceso Unificado de Desarrollo y por sus consejos para la presentación del presente informe y
- Daniel Prado, por su asesoramiento y aporte en el diseño de las interfases gráficas del sistema.

INDICE GENERAL

<u>1</u>	<u>PREFACIO</u>	5
<u>1.1</u>	<u>CONTEXTO DEL DOCUMENTO</u>	5
<u>1.2</u>	<u>USO RESTRINGIDO</u>	5
<u>1.3</u>	<u>ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO</u>	5
<u>2</u>	<u>RESUMEN DEL PROYECTO</u>	7
<u>2.1</u>	<u>PLANTEO DEL PROBLEMA Y DE LOS OBJETIVOS</u>	7
<u>2.2</u>	<u>INTERÉS ACADÉMICO</u>	8
<u>2.3</u>	<u>MARCO DE DESARROLLO</u>	8
<u>2.4</u>	<u>RESUMEN DEL TRABAJO REALIZADO</u>	9
<u>2.5</u>	<u>RESULTADOS OBTENIDOS, DIFICULTADES ENCONTRADAS Y CONCLUSIONES</u>	9
<u>3</u>	<u>ANTECEDENTES</u>	11
<u>3.1</u>	<u>NUESTRO ENTENDIMIENTO DEL NEGOCIO DE TRANSPORTE INTERNACIONAL DE MERCADERÍAS</u>	11
<u>3.2</u>	<u>DIFICULTADES ENCONTRADAS EN LA OPERATIVA ACTUAL Y BENEFICIOS ESPERADOS DEL SISTEMA</u>	13
<u>4</u>	<u>OBJETIVOS</u>	16
<u>4.1</u>	<u>RESULTADOS ESPERADOS</u>	17
<u>5</u>	<u>MARCO TEÓRICO</u>	18
<u>5.1</u>	<u>UML</u>	18
<u>5.2</u>	<u>PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE</u>	18
<u>5.3</u>	<u>MÉTODO DE VALOR ACELERADO (AVM)</u>	18
<u>5.4</u>	<u>ESTÁNDAR DEL IEEE PARA LA ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DE SOFTWARE</u>	19
<u>5.5</u>	<u>APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS ANTERIORES AL DESARROLLO DEL PROYECTO</u>	19
<u>6</u>	<u>HERRAMIENTAS Y LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN UTILIZADOS</u>	21
<u>6.1</u>	<u>DOMINO/LOTUS NOTES</u>	21
<u>7</u>	<u>DESARROLLO DEL PROYECTO</u>	24
<u>7.1</u>	<u>RELEVAMIENTO PRELIMINAR Y PLANTEO DEL PROYECTO</u>	24
<u>7.2</u>	<u>DEFINICIÓN DE ETAPAS DE VALOR</u>	24
<u>7.3</u>	<u>DESARROLLO DE ETAPAS DE VALOR</u>	25
<u>8</u>	<u>RESULTADOS OBTENIDOS</u>	32
<u>9</u>	<u>FUTURO DEL PROYECTO</u>	35
<u>10</u>	<u>CONCLUSIONES</u>	36
<u>11</u>	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	37
<u>12</u>	<u>GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS</u>	38
<u>13</u>	<u>GLOSARIO GENERAL</u>	43
<u>14</u>	<u>LISTA DE ANEXOS</u>	45

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - MODELO DEL NEGOCIO	12
FIGURA 2 - CRONOGRAMA INICIAL	17

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. COMPARACIÓN BASES DE DATOS RELACIONALES – BASES DE DATOS DOCUMENTALES (LOTUS NOTES)	22
--	----

1 Prefacio

1.1 Contexto del documento

El presente documento es el Informe Final del Proyecto de Grado de la carrera de Ingeniería en Computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República.

Su objetivo es presentar y describir en forma detallada el proceso llevado a cabo para la realización del Proyecto de Grado denominado NOTESCARGO, así como definir los objetivos del mismo, los beneficios esperados y los resultados obtenidos junto a las dificultades encontradas y la forma en que fueron subsanadas.

Este documento está dirigido tanto a docentes como a estudiantes, con la expectativa que el lector adquiera un claro entendimiento del proyecto realizado y que resulte útil como fuente de consulta para otros proyectos.

1.2 Uso Restringido

Tanto el nombre *Accelerated Value Method* [1] como la metodología en sí misma son propiedad de Lotus Development Corporation. Por tal motivo los documentos que describen dicha metodología son considerados de uso restringido y confidencial por parte de ISA. Ltda., así como el software y toda documentación relacionada con él que fuera generada en el transcurso del proyecto, incluyendo diagramas, manuales y documentos de especificación, entre otros.

ISA Ltda. permitirá la publicación del resultado del proyecto con fines exclusivamente académicos, quedando reservados todos los derechos de copia.

1.3 Organización del Documento

El documento está organizado de la siguiente manera:

- En el capítulo actual, denominado *1 Prefacio*, se definen aspectos de carácter práctico sobre el presente informe, como el contexto en que debe ser considerado y el público al cual está destinado.
- En el capítulo *2 Resumen del proyecto* se presenta al lector una breve sinopsis del proyecto, incluyendo la presentación del problema, los objetivos buscados, los beneficios para el estudiante y los resultados obtenidos.
- En el capítulo *3 Antecedentes* se describen aspectos de la realidad que aborda en el proyecto NOTESCARGO: el negocio de transporte internacional de mercaderías por vía terrestre.
- En el capítulo *4 Objetivos* se detallan los objetivos del proyecto NOTESCARGO.
- En el capítulo *5 Marco Teórico* se describen las metodologías utilizadas.
- En el capítulo *6 Herramientas y Lenguajes de Programación utilizados* se presentan y describen las herramientas y lenguajes con los cuales se trabajó.

- En el capítulo 7 *Desarrollo del Proyecto* se describen los pasos realizados para lograr el resultado obtenido.
- En el capítulo 8 *Resultados Obtenidos* se describe el producto final alcanzado.
- En el capítulo 9 *Futuro del Proyecto* se plantean aspectos a considerar para la posible continuación del proyecto ya sea por parte de la empresa ISA Ltda. o por otro grupo de Proyecto de Grado.
- En el capítulo 10 *Conclusiones* se presentan las conclusiones a las que se arriba por parte del equipo del proyecto al finalizar el desarrollo del mismo.
- Los capítulos 11 y 12 presentan respectivamente la *Bibliografía* utilizada y el *Glosario de términos técnicos*.
- En el capítulo 13 *Glosario General* se presenta un glosario con los términos específicos del negocio de transporte de mercaderías.
- En el capítulo 14 *Lista de Anexos* se hace referencia a los documentos que se adjuntan al presente informe y que complementan la lectura del mismo.

2 Resumen del proyecto

2.1 Planteo del Problema y de los Objetivos

El proyecto NOTESCARGO consiste en la automatización de la operativa de una empresa de transporte terrestre internacional de mercaderías. La automatización se realizará mediante el desarrollo de un sistema documental, utilizando la herramienta de desarrollo y sistema soporte de aplicaciones Lotus Domino.

La automatización de la operativa incluye entre sus aspectos más relevantes la gestión, emisión y archivo de los documentos asociados a la misma, tanto de aquellos de carácter obligatorio como de los que poseen carácter opcional.

Asimismo, se pretende lograr la interconexión en tiempo real de las distintas filiales de la empresa en forma transparente, de forma de brindar a la dirección de la empresa el acceso a la información global sin esfuerzo adicional.

NOTESCARGO ofrecerá dos modalidades de acceso, la primera mediante la utilización del ambiente de trabajo proporcionado por Lotus Notes¹ (cliente Lotus Notes) y la segunda a través de un navegador estándar de Internet (cliente Web). La segunda modalidad podrá ser utilizada tanto por los usuarios como por los clientes de la empresa de transporte, reservándose el uso de la primera a los usuarios de la empresa.

La solución incluirá un sitio Web (que no es otro que la propia aplicación NOTESCARGO al hacerla accesible desde la Web), donde los clientes podrán conocer el estado de sus cargas (“tracking”). Esto tiene dos grandes implicancias a favor de la empresa de transporte:

- La primera es que el Cliente podrá percibir un valor agregado y de esta forma la empresa obtendría una diferenciación en cuanto a su servicio.
- La segunda es que debido a que los clientes pueden estar observando su información en cualquier momento, esto tendrá como efecto que el personal de la empresa este mas preocupado por tener la información de contratos vigentes al día y en forma correcta. Como resultado de esto es de esperar una mejora en el servicio de información que la empresa brinda a sus clientes.

Lo que se pretende en este emprendimiento es, a partir del conocimiento del negocio, desarrollar un producto que brinde a las empresas reducción de costos operativos (principalmente los incurridos en comunicaciones) y mejora de la gestión asegurándoles el retorno de la inversión (ROI) realizada en tecnología y software.

¹ Lotus Notes es un sistema de aplicaciones de bases de datos distribuido y basado en documentos. Es un producto de comunicaciones y colaboración en grupo que permite a sus usuarios acceder, seguir, compartir y organizar información.

2.2 Interés Académico

Las metodologías y herramientas empleadas durante el desarrollo del proyecto NOTESCARGO determinaron que se abordaran aspectos importantes para nuestra formación como profesionales del área informática, entre ellos:

■ Administración de Proyectos de Desarrollo de Aplicaciones

El proyecto nos permitió aplicar y profundizar los conceptos de planificación y gestión de proyectos, adquiridos en la materia Taller IV. Además, se utilizó la herramienta Microsoft Project para documentar el cronograma de realización de las tareas y los avances en la misma. Si bien la utilización de la mencionada herramienta no fue uno de los objetivos del proyecto, consideramos que, dado lo extendido de su uso, fue una interesante oportunidad de interiorizarnos en el manejo de la misma.

■ Gestión de Bases de Datos Documentales

Al manipular bases de datos documentales, abordamos una forma de almacenar y procesar datos desconocida hasta el momento, ya que hasta el momento sólo habíamos trabajado con bases de datos relacionales.

■ Desarrollo de soluciones en Lotus Notes

El proyecto fue desarrollado en el lenguaje Lotus Notes utilizando la plataforma de desarrollo de aplicaciones de Lotus Development Corporation, Domino Designer.

■ Aplicación del lenguaje JavaScript

Una de las características que se deseaba tuviera el producto final era que se pudiera acceder al mismo mediante la utilización de un navegador estándar de Internet, sin necesidad de instalar ningún componente de la plataforma Lotus Notes. Para ello, se debió complementar el desarrollo en el lenguaje Lotus Notes con la utilización del lenguaje JavaScript para algunos componentes de la aplicación.

■ Modelado mediante la utilización de UML

La especificación funcional de la aplicación objetivo se realizó sobre la base de lo especificado por el lenguaje de modelado UML.

■ Especificación de requerimientos de software según el formato IEEE

La especificación técnica y de requerimientos funcionales de la aplicación se realizó siguiendo el esquema definido por el formato IEEE, en su versión STD 830-1998, combinando el mismo con elementos de la metodología UML.

2.3 Marco de desarrollo

El proyecto NOTESCARGO se realizó por solicitud de la empresa ISA Ltda.. El responsable del proyecto por parte de la empresa fue el Ing. Leonardo Noach, quien es socio fundador de la misma.

ISA Ltda. es una empresa de Servicios de Consultoría en Informática, Desarrollo de Sistemas e Ingeniería. Desde 1997, ha incorporado Lotus Domino y Notes como herramienta esencial de sus desarrollos, alineándose a la estrategia de e-business de IBM y Lotus Development Corporation.

Por los motivos mencionados anteriormente, el proyecto NOTESCARGO poseía como restricción principal que para desarrollar el producto final se utilizaran las herramientas de desarrollo de la plataforma Lotus Domino.

2.4 Resumen del trabajo realizado

El proyecto se llevó a cabo mediante la aplicación de la metodología *AVM (Added Value Method)* [1] de Lotus Development Corporation, combinado con fundamentos del *Proceso Unificado de Desarrollo de Software* [2], de Jacobson, Booch y Rumbaugh. Considerando las dimensiones del proyecto planteado, no se utilizó el mencionado proceso en forma literal sino que se realizó una adaptación del mismo al proyecto. En la sección 5.5 *Aplicación de los conceptos anteriores al desarrollo del proyecto* se explica con mayor detalle la aplicación de las metodologías mencionadas al proyecto.

La metodología AVM plantea dividir los proyectos de desarrollo en Etapas de Valor, siendo el resultado de cada etapa un producto que agrega valor al cliente. De este modo, en la etapa de relevamiento se produce como resultado un documento de relevamiento que contiene valor en sí mismo y que agrega valor al proyecto.

Se dividió al proyecto en las siguientes etapas de valor (cuyo desarrollo se describe con mayor detalle en la sección 7.3 *Desarrollo de Etapas de Valor*):

- Etapa de Valor 1: Capacitación y Relevamiento.
- Etapa de Valor 2: Análisis y Diseño.
- Etapa de Valor 3: Desarrollo y pruebas.
- Etapa de Valor 4: Implantación en cliente piloto.

Se utilizó el lenguaje de modelado *UML (Unified Modeling Language)* [3] para la especificación de los requerimientos de usuario en la etapa de relevamiento y para la especificación de los modelos de análisis e implementación en la etapa de Análisis y Diseño.

Para la implementación de la aplicación se utilizó la plataforma Lotus Domino [9][10].

2.5 Resultados obtenidos, dificultades encontradas y conclusiones

Como resultado del proyecto se dispone de una aplicación que cumple los objetivos planteados por el equipo del proyecto al inicio del mismo y detallados en el capítulo 4 *Objetivos*. En el capítulo 8 *Resultados Obtenidos* se brinda mayor detalle sobre la forma en que se cumplió con cada uno de los objetivos planteados.

Durante el transcurso del proceso de realización del proyecto, nos vimos enfrentadas a varias dificultades que debimos subsanar para seguir adelante. Cada una de estas dificultades se presentó en el marco de alguna de las Etapas de Valor. Por tal motivo, para obtener una mejor comprensión de la dificultad planteada y de la forma en que la misma fue salvada, se describen ambas en forma

conjunta con el desarrollo de la etapa correspondiente, en la sección 7.3 *Desarrollo de Etapas de Valor*.

A modo de conclusión luego de finalizar el proyecto, podemos afirmar que como resultado del trabajo realizado para lograr los objetivos del proyecto y desarrollar el producto final, adquirimos también experiencia y conocimientos, tanto en el aspecto técnico como el personal, que contribuyeron grande y positivamente en nuestra formación profesional y personal.

3 Antecedentes

3.1 Nuestro entendimiento del negocio de transporte internacional de mercaderías

El servicio ofrecido por las empresas de transporte terrestre internacional consiste en el transporte de mercadería, por medio de camiones, de un país a otro. Esto implica que las mercaderías deban cruzar una o más fronteras internacionales en el transcurso del viaje desde el origen al destino, con los consiguientes trámites aduaneros.

Una comisión internacional ha definido documentos estándar de carácter obligatorio en el ámbito del MERCOSUR. Estos documentos se denominan CRT (Conocimiento Rodoviario de Transporte) y MIC/DTA (Manifiesto Internacional de Carga/Declaración de Transito Aduanero).

El CRT se utiliza para detallar aspectos del contrato de transporte de las mercaderías entre el cliente y la empresa transportista. En el CRT se documenta cual es la mercadería a transportar, su valor, el origen y destino de las mismas, quién es el importador y quién el exportador, entre otros datos.

En el MIC/DTA se registran datos que refieren específicamente al transporte de las mercaderías, como son los datos del camión que se utilizará (por ejemplo la matrícula) y los datos del propietario del vehículo, que puede pertenecer a propia empresa de transporte o a un tercero.

Si la mercadería atraviesa una frontera y, por tanto, ingresa a un país que no es el de destino final de las mercaderías, las mismas serán catalogadas como “mercaderías en tránsito”.

Al llegar al país destino, las mercaderías deberán ser nacionalizadas. El proceso de nacionalización puede ser realizado en la aduana correspondiente a la frontera de ingreso o al llegar al destino final del transporte. Esta diferenciación en la operativa implica la utilización de dos variantes de un mismo documento:

- ▲ Si el transporte se realizó utilizando un MIC deberá realizarse el proceso de nacionalización de las mercaderías que se transportan en la aduana de ingreso al país.
- ▲ Si el transporte es mediante un DTA la nacionalización de las mercaderías se realizará una vez llegado a destino.

Cabe destacar que ambos tipos de documentos corresponden a un mismo formulario, donde se debe especificar cual es la variante utilizada.

3.1.1 Ciclo del Negocio

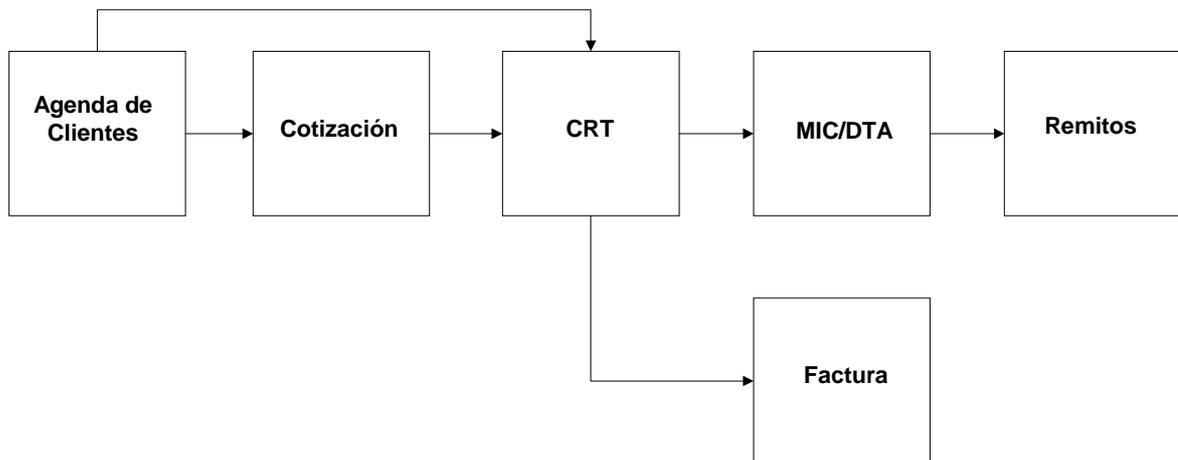


Figura 1 - Modelo del Negocio

A continuación se describe el ciclo del negocio de transporte de mercaderías, desde el punto de vista de la generación de documentos.

1. El cliente se comunica con la empresa para solicitar una cotización o un servicio de transporte. En ocasiones son los vendedores de la empresa quienes inician el ciclo contactando al cliente o posible cliente (exportador o importador) para ofrecerle un servicio. En algunas ocasiones el cliente puede solicitar directamente el servicio de transporte, sin cotización previa, por ejemplo cuando se trata de un cliente habitual. En ese caso, la captura de información se realiza durante la generación del CRT.
2. Se genera una cotización basada en el tipo de mercadería (requiere camión cerrado, refrigerado, es frágil, etc.), en la cantidad a transportar, en el valor de las mercaderías, el origen y destino, etc. Las cotizaciones pueden contener la discriminación de los costos en los montos correspondientes al remitente y al destinatario, cuando dichos costos son compartidos según un criterio convenido de antemano.
3. Si el cliente acepta la cotización presentada, se genera el contrato de transporte. El contrato se registra mediante el documento internacional llamado CRT. A este documento se deben anexar los siguientes documentos, según corresponda: factura comercial, certificado de origen de las mercaderías, certificado fito-sanitario, lista de bultos (packing list), guía de importación, etc. El CRT se genera con datos provenientes de la cotización, aunque pueden sufrir modificaciones.
4. Cuando la mercadería está lista para ser transportada, la empresa de transporte genera el MIC/DTA. También se emiten los remitos correspondientes para que los camioneros procedan a la carga/descarga de la mercadería. Es necesario remarcar que un mismo CRT puede dar origen a varios MIC/DTA, por ejemplo si la mercadería excede la capacidad del vehículo o si se realizará el transporte en varias veces.
5. El transportista se presenta a cargar la mercadería con el remito correspondiente donde se especifican los datos del vehículo y de la mercadería a cargar. Se entrega a la empresa una copia del remito firmada por el transportista.
6. Se procede al transporte de la mercadería. Es necesario destacar que no necesariamente cada viaje lleva mercadería desde el origen hasta el destino final. En determinadas circunstancias el transporte de las mercaderías puede ser realizado en varias etapas y en diferentes vehículos.

Por ejemplo es posible que, como consecuencia de una demora no trivial en los trámites de nacionalización, se transporte la mercadería hasta la frontera y luego, una vez pronta la nacionalización, se cargue en otro camión y se continúe el trayecto hasta llegar al destino. Otro aspecto interesante es que un mismo camión puede transportar mercaderías de varios clientes. Ello se verá reflejado en un único MIC/DTA donde se incluyen referencias a los CRT correspondientes.

7. El transportista se presenta a descargar en el lugar de entrega de la mercadería presentando el remito correspondiente. Se requiere que el receptor de la mercadería firme la copia del remito, como constancia de la recepción de la mercadería y se registra el estado de la misma en el momento de la entrega.
8. Una vez completado el transporte de la mercadería se está en condiciones de presentar al cliente la factura por los servicios prestados. Al elaborar la factura se debe tener en cuenta que los montos correspondientes a tramos dentro del territorio nacional están alcanzados por el IVA Básico y los correspondientes a tramos en territorio extranjero están exentos de IVA.
9. Luego de presentada la factura al cliente se realiza la gestión de cobranza.

3.2 Dificultades Encontradas en la Operativa Actual y Beneficios Esperados del Sistema

Para poder brindar sus servicios en forma efectiva las empresas de transporte deben contar con filiales, agencias o representaciones en cada una de las ciudades origen, frontera y destino de los tramos que componen su oferta de servicios.

La operativa de las empresas de transporte de mercaderías requiere un seguimiento constante del lugar en que se encuentran las mercaderías y los vehículos. Si las distintas filiales o representaciones de la empresa no están interconectadas en línea ni disponen de un sistema que les permita acceder a la información de seguimiento en tiempo real, se debe recurrir a comunicaciones telefónicas, por fax o, en ocasiones, al correo electrónico.

En la operativa diaria, se destacan por su complejidad y alto costo asociado algunas situaciones que detallamos a continuación:

- Suele suceder que, al ser presentados en la aduana de frontera, se rechacen los documentos que acompañan la mercadería (CRT y MIC/DTA) con base en algún aspecto formal. De esta forma, el viaje no puede continuar hasta que el problema sea solucionado. Si la empresa posee una filial en la frontera, el empleado de la misma debe comunicarse con la filial que emitió el documento y solicitar que el mismo sea corregido y enviado nuevamente. En general, el documento es enviado vía fax. En caso que la empresa no posea filial o representante en la localidad de frontera, es el propio transportista quien debe hacer la gestión correspondiente ante la filial de origen.
- Una situación de complejidad similar a la anterior se presenta cuando la mercadería debe ser cambiada de vehículo, por ejemplo ante una rotura del vehículo original. En ese caso se debe modificar el MIC/DTA para reflejar el cambio en las condiciones de transporte.
- Los clientes (importador o exportador) desean saber donde se encuentra su mercadería, si la misma ya atravesó la frontera, si surgieron dificultades, etc. y se comunican constantemente con los oficiales de cuenta de la empresa de transporte para requerir información, la que debe ser proporcionada a la brevedad y en forma consistente.

Las situaciones anteriores implican un alto costo de comunicaciones para las empresas de transporte, las cuales no disponen además de información en línea para control de la gestión.

En general, para lograr *destacarse entre sus pares*, la empresa deberá aplicar una (o ambas) de las siguientes estrategias:

- ▲ obtener el liderazgo en costos.
- ▲ obtener el liderazgo en valor agregado de sus servicios o diferenciación, brindando un servicio de mejor calidad.

La *reducción de costos* de las empresas de transporte se puede lograr a través de:

- ▲ Obtener un mejor control de flota.
- ▲ Impartir educación a los conductores para evitar accidentes y asegurar la mayor vida útil de los camiones y sus partes.
- ▲ Comunicación más ágil entre las filiales de la empresa.
- ▲ Reducir los costos operativos obteniendo comunicación más barata (ej. utilizar Internet para comunicaciones internacionales en lugar del fax y el teléfono).

Para lograr un *servicio diferenciado*, la empresa deberá contar con:

- ▲ Obtener un buen control de flota (camiones en buen estado y con la identificación de la empresa bien visible).
- ▲ Brindar un buen servicio al cliente (poder informar con precisión la posición de las mercaderías).
- ▲ Asegurar la entrega de las mercaderías en correcto estado, en tiempo y forma.

El proyecto NOTESCARGO pretende proporcionar a las empresas un medio para que los empleados de las filiales de la empresa, los representantes o los transportistas, con los controles de autorización que sean necesarios, mediante la utilización de un navegador estándar de Internet, puedan acceder en tiempo real a los datos, realizar las modificaciones necesarias e imprimir los documentos. De esta forma se obtiene una drástica reducción de los tiempos muertos y de los costos de comunicación.

Otro beneficio que el acceso desde un navegador de Internet acarreará a la empresa de transporte es que no será necesario tener instalada localmente la aplicación en cada ubicación desde donde se desee acceder, con las consiguientes ventajas:

- Menores costos y esfuerzos de mantenimiento, ya que este se realiza en forma centralizada en el servidor de la aplicación.
- Menores costos de licenciamiento, ya que no es necesario adquirir licencias de Lotus Domino para cada filial de la empresa o punto de representación. Sólo es necesario definir un usuario de la aplicación y proporcionar acceso a la Internet desde el punto donde se desea acceder a la aplicación.

Al proporcionar a los clientes un sitio web donde puedan consultar el estado de sus cargas, la empresa de transporte obtendrá dos grandes beneficios:

- La primera es que el cliente podrá percibir un valor agregado al servicio contratado y, de esta forma, la empresa obtendría una diferenciación de sus pares, en cuanto a su servicio.
- La segunda es que, debido a que los clientes pueden estar observando su información en cualquier momento, se obtendrá como efecto secundario que el personal de la empresa esté más preocupado por tener la información de contratos vigentes al día y en forma correcta. De esta forma se obtendría una mejora en el servicio de información que la empresa brinda a sus clientes.

4 Objetivos

El objetivo del proyecto es lograr automatizar el proceso de gestión operativa del ciclo del transporte. Esto implica:

- Mantenimiento de la agenda de clientes.
- Mantenimiento de un registro histórico de los contactos (visitas, llamados telefónicos, comunicaciones escritas) mantenidos entre el personal de la empresa y los clientes.
- Generación de cotizaciones por servicios de transporte de mercaderías.
- Emisión de documentos asociados al transporte de mercaderías (emisiones de CRT, MIC/DTA, remitos, etc).
- Emisión de contratos.
- Reportes de actividad por cliente.
- Mantenimiento de la lista de vehículos (propios y de terceros).
- Mantenimiento de la lista de choferes y de su asignación a un vehículo determinado.
- Reportes de estado de cumplimiento de los contratos de transporte.
- Seguimiento de la mercadería (ubicación física).

Asimismo se pretende, como parte del objetivo, interconectar las filiales en tiempo real mediante el uso de bases centralizadas y, en algunos casos, a través de réplicas de éstas.

La aplicación deberá permitir a los usuarios de la empresa de transporte el acceso a la misma mediante la utilización de cualquier navegador estándar de Internet.

Se desea que la solución incluya también un sitio web donde los clientes puedan consultar el estado de sus cargas (“tracking”).

Considerando el número de recursos que intervienen en el proyecto y lo acotado de los tiempos establecidos para su realización, no se incluyen entre los objetivos a los siguientes aspectos del ciclo del negocio:

- Aspecto comercial de la operativa, es decir, procesos de facturación y cobranza.
- Algoritmos de asignación de camiones a un determinado servicio de transporte.
- Algoritmos de ruteo de los camiones.

Es necesario señalar que se pretende, como parte de los objetivos del proyecto, implementar un mecanismo que proporcione al cliente la información de contratos de forma que la misma pueda ser recogida por su sistema de facturación para su procesamiento, por ejemplo bajándola en archivos de texto.

5 Marco Teórico

Aunque no pretendemos describir completamente las metodologías y lenguajes utilizados, presentamos a continuación una sinopsis de los mismos, de modo de presentarlas al lector. Algunos de estos conceptos se desarrollan con mayor nivel de detalle en los anexos *B - Presentación del lenguaje UML*, *C - Proceso Unificado de Desarrollo de Software* y *D - Metodología AVM* del presente informe.

5.1 UML

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML), es un lenguaje para especificar, visualizar, construir y documentar los elementos de sistemas de software. El lenguaje es ampliamente aplicable a diferentes tipos de sistemas (software y no-software), dominios (negocios versus software), métodos y procesos [7].

En el *Anexo B* del presente documento se incluye una introducción al lenguaje UML que no pretende ser otra cosa que una primera aproximación a los conceptos del mismo, destinada a aquellos lectores que no estén iniciados en el tema.

5.2 Proceso unificado de desarrollo de software

El proceso plantea una metodología para desarrollar proyectos de software. UML es independiente del proceso de desarrollo que se utilice, pero se adapta especialmente bien al Proceso Unificado de Desarrollo.

Las principales características del Proceso Unificado de Software son: iterativo, centrado en la arquitectura y dirigido por casos de uso.

Consta de cuatro fases:

- Inicio: establecer la planificación del proyecto.
- Elaboración: establecer un plan y una arquitectura correcta.
- Construcción: desarrollo del sistema.
- Transición: entregar el sistema a los usuarios finales.

Dentro de los modelos sugeridos por el Proceso Unificado de Software, se encuentran el Modelo del negocio, Modelo de casos de uso y el Modelo de análisis, siendo este último de carácter opcional.

5.3 Método de Valor Acelerado (AVM)

El Método de Valor Acelerado (Accelerated Value Method™) [1] de Lotus Development Corporation es una metodología estructurada para la planificación, desarrollo e implementación de soluciones Lotus Notes para obtener un valor máximo de negocio.

AVM es escalable a todo tipo de proyectos. La complejidad del proyecto en cuestión determina cuales son las actividades que se deben llevar a cabo y cual es el nivel de detalle necesario.

Los proyectos AVM requieren una administración de las expectativas del cliente así como de los entregables. Estos proyectos son estructurados y administrados mediante Etapas de Valor (Value Frames). Como resultado de las mismas se producen entregables (como ser un documento de especificación o un prototipo) que son revisados durante la evaluación de la Etapa de Valor. Cada Etapa de Valor se construye sobre la base de la etapa anterior. El número de etapas necesarias se determina dependiendo de la solución que se va a desarrollar.

Mediante estas evaluaciones queda determinado claramente que valor se obtuvo con los recursos invertidos (tiempo y costo). Con estos conocimientos se pueden tomar decisiones más acertadas en proyectos futuros.

5.4 Estándar del IEEE para la especificación de requisitos de software.

Es el estándar propuesto por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) para la especificación de requerimientos de sistemas de software. Se utilizó la versión STD 830-1998 de las Prácticas Recomendadas de la IEEE para la Especificación de Requisitos de Software [8].

El documento describe el contenido y cualidades que un buen documento de especificación de requerimientos de software (SRS). Está basado en un modelo en el cual el resultado de un proceso de especificación de requerimientos de software es un documento de especificación completo y libre de ambigüedad. Las prácticas recomendadas describen tanto el proceso de crear un SRS como el contenido del SRS, sin identificarse con ningún método, nomenclatura o herramienta específica para crearlo.

Puede ser necesario modificar el SRS a medida que se avanza en el desarrollo del software. Puede resultar imposible especificar algunos detalles del producto cuando el proyecto se encuentra en las etapas iniciales, por ejemplo definir formatos de pantallas cuando aún no se ha definido la plataforma de desarrollo.

5.5 Aplicación de los conceptos anteriores al desarrollo del proyecto

Siguiendo con la metodología AVM se elaboró un plan de trabajo dividido en Etapas de Valor.

Durante la etapa de relevamiento se utilizó el *diagrama de casos de uso* para capturar los requerimientos funcionales del sistema. También se utilizó el *diagrama de clases* para representar el *Modelo del Negocio* que se presentó en la sección 3.1.1 *Ciclo del Negocio*. En esta etapa se generó la primera versión del *Modelo de Casos de Uso*.

Luego, en la etapa de análisis se refinaron los casos de uso identificados para realizar la especificación formal de los requerimientos funcionales del sistema, generando la versión detallada de los *Diagramas de Caso de Uso*.

Para ayudar a comprender y refinar los requisitos capturados en los casos de uso, se utilizó el *Modelo de Análisis* y la *Realización de Caso de Uso-Análisis* propuesto por el Proceso Unificado de Desarrollo de Software [3]. Para subsanar las dificultades que surgieron en la Etapa de Valor II y que se detallan más adelante en la sección 7.3.2.3 *Problemas encontrados en la etapa*, se

consideró necesario definir extensiones al UML para el *Modelo de Análisis*, las que se detallan en el *Anexo F - Extensiones al UML* del presente informe.

En la etapa de diseño del sistema, se utilizó el *diagrama de clases* para identificar y representar las entidades del sistema en el *Diagrama de Entidades del Sistema*, el que se presenta en el *Anexo I*.

Luego de realizar la especificación de requerimientos funcionales del sistema mediante el Modelo de Casos de Uso, se sintió la necesidad de contar con un marco estructurado que permitiera especificar aquellos requisitos no-funcionales del sistema e integrar ambas clases de requerimientos en un único documento. Fue así que se decidió aplicar el estándar de la *IEEE* para proporcionar la especificación de requisitos del sistema, integrando en este el Modelo de Casos de Uso.

6 Herramientas y Lenguajes de Programación utilizados

6.1 Domino/Lotus Notes

A continuación se presenta muy brevemente los fundamentos de Lotus Domino y de Lotus Notes, los que se ampliarán en el documento *Anexo E - Introducción a Lotus Domino y Lotus Notes* que se adjunta al presente informe.

Domino/Notes es una plataforma de desarrollo, servidor de aplicaciones y mensajería que posee una arquitectura Cliente-Servidor en donde Domino es el software de Lotus que se instala en el servidor. Con este software se comunican los clientes Notes de las estaciones de trabajo o los navegadores Web [12].

Lotus Notes fue la herramienta utilizada para el desarrollo del proyecto. Lotus Notes es un sistema de aplicaciones de bases de datos distribuido y basado en documentos. Es un producto de comunicaciones y colaboración en grupo que permite a sus usuarios acceder, seguir, compartir y organizar información [14].

Una base de datos Domino es una colección de información relacionada almacenada en un único archivo. Una aplicación Domino utiliza al menos una base de datos.

Las bases de datos Domino son bases de datos documentales, es decir, no son bases de datos relacionales. La característica principal de este tipo de base de datos es que permiten almacenar información no estructurada de manera muy sencilla. Los documentos son la unidad de almacenamiento en una base de datos, se puede comparar con un registro si hablamos de una base de datos relacional. Un documento se define como un objeto conteniendo texto, objetos gráficos, de video o de audio, o cualquier tipo de datos de texto enriquecido.

Una base de datos almacena tanto información sobre su diseño como datos.

Tipos de aplicaciones para las cuales es apropiado Notes:

- Aplicaciones que manejan datos poco o nada estructurados.
- Aplicaciones administradoras de documentos (por ejemplo formularios administrativos, expedientes, etc.).
- Aplicaciones que requieren distribución geográfica y/o utilizadas remotamente.
- Aplicaciones que tienen la información y el conocimiento diseminado.
- Aplicaciones que requieran un proceso de workflow.

Tipos de aplicaciones para las cuales no es apropiado Notes:

- Procesamiento de transacciones.
- Análisis estadístico.
- Sistemas de simulación.

- Aplicaciones que manejen datos estructurados.
- Aplicaciones con necesidades de gráficos complejos.
- Aplicaciones que requieren consultas ad hoc que no puedan realizarse con vistas o búsquedas simples.
- Aplicaciones que requieran múltiples ediciones concurrentes de un documento.

6.1.2 Comparación Bases de Datos Notes y Bases de Datos Relacionales

Lotus Notes y los sistemas de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) se complementan entre sí, ya que están diseñados para dar soporte a diferentes tipos de aplicaciones. Pueden además intercambiar datos, posibilitando así la existencia de mejores aplicaciones. Por ejemplo, un director puede utilizar Notes para crear un informe comercial mensual utilizando datos extraídos de una base de datos relacional de gastos mensuales.

La tabla siguiente compara ambas bases de datos:

RDBMS	BD LOTUS NOTES
Basada en un modelo de procesos de transacciones.	Basada en un modelo de organización por documentos.
Utiliza datos estructurados.	Utiliza elementos de datos semi-estructurados (texto formateado, gráficos, etc.).
Localiza los datos utilizando consultas ad hoc.	Localiza los datos utilizando vistas (consultas predefinidas).
Centralizada dentro de una misma empresa.	Comparte los recursos entre empresas.
Acceso a través de SQL.	Acceso a través de búsqueda de texto en índice.

Tabla 1. Comparación Bases de Datos Relacionales – Bases de datos Documentales (Lotus Notes)

6.1.3 Lenguajes de programación

6.1.3.1 LotusScript

LotusScript es un lenguaje de programación embebido con un poderoso conjunto de extensiones que habilitan el desarrollo de aplicaciones orientado a objetos en y entre productos Lotus. LotusScript y sus herramientas de desarrollo proveen un entorno de programación común entre aplicaciones Lotus en todas las plataformas soportadas por este.

6.1.3.2 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de *scripting* basado en objetos para desarrollar aplicaciones (cliente y servidor) de Internet. JavaScript es ampliamente soportado en los navegadores y otras herramientas Web.

JavaScript agrega funciones interactivas a las páginas HTML, que de otra manera se verían estáticas dado que HTML es un lenguaje de desplegado, no de programación. En el servidor, el código JavaScript es compilado en código de máquina, similar a los programas Java. En el cliente, se mantiene como código fuente embebido en la página HTML.

En un navegador Web, las funciones JavaScript pueden acceder a todos los elementos en una página Web, así como a propiedades y métodos que controlan el estado y el comportamiento de la ventana del navegador Web. Para utilizar JavaScript en una aplicación Notes, se agrega código JavaScript a los eventos, de manera similar a lo que se hace con LotusScript.

Para programas JavaScript que se estén ejecutando en un cliente Notes, algunas de las relaciones entre objetos de JavaScript pueden no existir. Por ejemplo, hay solamente un formulario asociado a un documento en cada momento. Además, no todos los objetos de JavaScript están disponibles desde el cliente Notes. Es por esto que no alcanza con desarrollar las aplicaciones utilizando solamente JavaScript si se quiere acceder a las mismas tanto desde un cliente Notes como desde un navegador Web.

7 Desarrollo del Proyecto

7.1 Relevamiento Preliminar y Planteo del Proyecto

ISA Ltda tiene vasta experiencia en el desarrollo de sistemas para empresas de transporte internacional. Entre sus clientes figuran Expresso Mercurio, Decre y Transportes Pérola, empresas que poseen filiales distribuidas entre Brasil, Argentina, Uruguay y Chile. Estas empresas utilizan el sistema ISACARGO. Este sistema, desarrollado en Clipper y que se ejecuta sobre DOS, resuelve parte de la operativa que se pretendía obtener en el sistema NOTESCARGO.

Antes de iniciar el proyecto se hizo un relevamiento preliminar para realizar el planteamiento del proyecto. El relevamiento se realizó mediante entrevistas a personal de la empresa ISA Ltda. que tiene a su cargo el soporte técnico del sistema ISACARGO. Como resultado del relevamiento realizado, se realizó un replanteo del proyecto, generando un documento que contenía los objetivos primarios del proyecto (los objetivos serían redefinidos luego del relevamiento profundo), la metodología a utilizar y se estableció un cronograma inicial.

En esta etapa se realizó, además, la capacitación en la metodología AVM que se describió anteriormente en el capítulo 5 *Marco Teórico*.

7.2 Definición de Etapas de Valor

De acuerdo a lo establecido por la metodología AVM, se dividió al proyecto en las siguientes etapas de valor:

- Etapa de Valor 1: Capacitación y Relevamiento.

Entregables: Documento de Fin de Etapa 1, Plan de Trabajo, Memos de relevamiento.

- Etapa de Valor 2: Análisis y Diseño.

Entregables: Documento de Fin de Etapa 2, Especificación de Requerimientos, Documentación de análisis y de diseño de la aplicación.

- Etapa de Valor 3: Desarrollo y pruebas.

Entregables: Documento de Fin de Etapa 3, Aplicación NOTESCARGO, Documentación de la aplicación, Documentación de Pruebas.

- Etapa de Valor 4: Implantación en cliente piloto.

Entregables: Documento de Fin de Etapa 4, Instalación de la aplicación NOTESCARGO funcionando en el cliente piloto, Plan de Capacitación a Usuarios.

Para cada etapa se definieron los entregables correspondientes. Sin embargo, dado el enfoque incremental de la metodología AVM, este conjunto de entregables no se consideró definitivo. Al final de cada Etapa de Valor se realizaría una Evaluación de Valor Logrado de los resultados obtenidos, de acuerdo a lo establecido por la metodología. El resultado de la evaluación se

registraría en un documento, donde se podría modificar la lista de entregables y se registrarían las dificultades encontradas y las soluciones acordadas. Estos documentos de Evaluación de la Etapa se adjuntan al presente informe en formato electrónico (ver capítulo 14 *Lista de Anexos*).

Debemos destacar que al definir las Etapas de Valor, se incluyeron las actividades realizadas previamente y descritas en el apartado anterior, 7.1 *Relevamiento Preliminar y Planteo del Proyecto*, dentro de la Etapa de Valor 1.

7.3 Desarrollo de Etapas de Valor

7.3.1 Etapa de Valor 1: Capacitación y Relevamiento

7.3.1.1 Objetivos

Los objetivos de esta etapa de valor fueron iniciar el proyecto, obtener la capacitación necesaria en las metodologías y tecnologías a utilizar, realizar el relevamiento de los requisitos de usuario del sistema y realizar un esbozo de los casos de uso.

7.3.1.2 Actividades desarrolladas

Durante esta etapa se realizaron las siguientes actividades:

1. Reunión de lanzamiento del proyecto con el tutor asignado del INCO.
2. Reformulación del proyecto.
3. Capacitación en el lenguaje de modelado UML [4][5].
4. Introducción a los fundamentos del Proceso Unificado de Desarrollo de Software [3].
5. Capacitación en la metodología AVM [1].
6. Definición de un plan de trabajo, basándose en las metodologías AVM y en el Proceso Unificado de Desarrollo de Software, donde se indican los pasos a seguir en cada etapa del proyecto y los artefactos de UML que se generarían.
7. Capacitación en Lotus Domino [10][11][12][13][14][15].
8. Reuniones de seguimiento con el tutor por parte de ISA Ltda.
9. Introducción a la funcionalidad del sistema IsaCargo de la empresa ISA Ltda.. El sistema IsaCargo es una aplicación Clipper sobre MS-DOS que resuelve la operativa de una empresa de transporte internacional de mercaderías.
10. Reuniones de Relevamiento con personal de la empresa de transporte internacional Decre. Dicha empresa, cliente de ISA Ltda. utiliza en la actualidad el sistema IsaCargo. El memorando de relevamiento se adjunta al presente informe en formato electrónico (ver capítulo 14 *Lista de Anexos*).
11. Especificación de los casos de uso identificados.
12. Refinamiento de los objetivos del proyecto y generación de documentos internos.

7.3.1.3 Problemas encontrados durante la etapa

En el transcurso de esta etapa se enfrentaron dificultades con los recursos disponibles, ya que el proyecto presentado por la empresa ISA Ltda. fue dimensionado para ser realizado por un equipo de tres personas. Luego de ser aceptado el mismo por el INCO, una de las estudiantes que componían el equipo propuesto para el proyecto debió ser desafectada del equipo por no cumplir los requisitos de previaturas exigidos por el INCO.

Dado que se trataba de un recurso con conocimientos técnicos en la plataforma de desarrollo a utilizar (trabaja en la empresa desde el año 1998) y funcionales en el área de transporte de mercaderías, para salvar esta dificultad el proyecto debió ser replanteado, adecuando los objetivos y plazos del mismo a una reducción del 30 por ciento en los recursos afectados, además de a la pérdida de conocimiento funcional y técnico en el equipo.

7.3.1.4 Resultados de la etapa

Luego de estudiar el Proceso Unificado de Desarrollo, se evaluó su aplicación al proyecto. En vista de las dimensiones y características del proyecto (límites de tiempo previstos, recursos disponibles, complejidad) se decidió no aplicar el proceso en forma estricta. Se extractaron los aspectos y artefactos que se consideraron más adecuados al proyecto NOTESCARGO, se realizó una coordinación de los mismos con los fundamentos de la metodología AVM y se elaboró el *Plan de Trabajo*, el cual es uno de los resultados de la etapa y se presenta en el *Anexo A*.

Otro resultado de la etapa de valor fue la primera versión del *Modelo de Casos de Uso*, el cual se presenta en forma anexa, como parte del documento *Anexo G - Especificación de Requerimientos*.

El documento de *Evaluación de la Etapa de Valor I* se adjunta en formato electrónico (ver capítulo 14 *Lista de Anexos*).

7.3.1.5 Conclusiones de la etapa

Como resultado de las entrevistas de relevamiento con los usuarios del sistema pudimos obtener las siguientes conclusiones:

- El cliente estaba satisfecho con la funcionalidad ofrecida por el sistema ISACARGO para resolver la operativa local. Por tanto, se intentaría reproducir dichas funcionalidades en un ambiente más agradable visualmente.
- Se consideró de vital importancia para el mejoramiento del negocio de la empresa de transporte el acceso a la aplicación vía Internet. De esta forma se reducirían drásticamente los costos de comunicación de la empresa, que es una de las grandes preocupaciones de la empresa. Adicionalmente, se obtendría una gran reducción en los tiempos de administración que implica el proceso de transporte de mercaderías, ya que la información, documentación y los cambios en éstas estarían disponibles en línea para todas las filiales de la empresa.

De nuestro relevamiento surgió que tanto el CRT y el MIC son documentos internacionales, y por tanto poseen un formato estándar estricto, que debe ser respetado. Se anticipó un nivel alto de complejidad en la resolución del proceso de impresión de los mismos desde Internet.

7.3.2 Etapa de Valor 2: Análisis y Diseño

7.3.2.1 Objetivos

Los objetivos de esta etapa de valor fueron realizar el análisis del proyecto, identificar los requerimientos de los usuarios y realizar el diseño del sistema a desarrollar.

7.3.2.2 Actividades desarrolladas

Durante esta etapa se realizaron las siguientes actividades:

1. Reuniones de relevamiento con personal de la empresa de transporte internacional Pérola S.A.. Dicha empresa utiliza en la actualidad el sistema IsaCargo (esta empresa es distinta a la entrevistada en la etapa 1). Esta entrevista, que no pudo ser acordada antes de dar por finalizada la etapa anterior, tuvo como consecuencia la necesidad de revisar el Modelo de Casos de Uso realizado en la etapa anterior (Ver 7.3.2.3 *Problemas encontrados en la etapa*).
2. Validación con Leonardo Noach, director de ISA Ltda., de los requerimientos de los usuarios identificados en las dos entrevistas de las distintas empresas. Leonardo Noach participó en el desarrollo del sistema IsaCargo y posee un amplio conocimiento de la operativa de las empresas de transporte internacional de mercaderías.
3. Profundización en el conocimiento del lenguaje de modelado UML.
 - Estudio profundizado del modelo de casos de uso propuesto por la metodología UML. Aplicación del mismo en el refinamiento de los casos de uso, cuyo resultado es la creación de la segunda versión de los casos de uso.
 - Estudio y aplicación del modelo de diagramas de colaboración propuesto por la metodología UML.
 - Estudio y aplicación del modelo de diagrama de clases propuesto por la metodología UML.
4. Reformulación y modificación de los casos de uso presentados en la etapa anterior.
5. Elaboración del Modelo de Análisis.
6. Elaboración del Diagrama de Entidades del Sistema. Este diagrama sustituye al Diagrama de Clases ya que, como se refiere en la siguiente sección, no se trabajará con clases de objetos aparte de las predefinidas por Lotus Notes.
7. Estudio de las prácticas de especificaciones de software recomendadas por la IEEE [3].
8. Elaboración de documento de Especificación de Requerimientos siguiendo el estándar propuesto por la IEEE [3].
9. Capacitación en Microsoft Visio 2000 para el desarrollo de los diagramas propuestos por la metodología UML antes descriptos.

7.3.2.3 Problemas encontrados en la etapa

- Luego de complementar el relevamiento de requerimientos con entrevistas y reuniones en una segunda empresa (Transportes Pérola) se introdujeron cambios importantes en el Modelo de

Casos de Uso realizado en la etapa anterior. Por ejemplo, se introdujo el concepto de la Carpeta como recipiente de los demás documentos y se aumentó la importancia de las cotizaciones. Dado que las modificaciones mencionadas se detectaron cuando el trabajo de análisis estaba avanzado, se produjo un incremento en el tiempo necesario para completar la etapa.

- Se debió profundizar en la capacitación en el lenguaje de modelado UML [4] y en el Proceso Unificado de Desarrollo [3], ya que los conocimientos adquiridos en la Etapa de Valor 1 no alcanzaban para tomar las decisiones que requería el proyecto y realizar la especificación de los requerimientos.
- Se presentaron dificultades a la hora de decidir con que rigurosidad se aplicaría la metodología UML y los diagramas propuestos por el Proceso Unificado de Desarrollo. Lotus Notes no es un lenguaje de programación orientado a objetos (en la sección 6.1 *Domino/Lotus Notes* del presente informe se presenta información más detallada sobre el lenguaje).

Lotus Notes permite definir y utilizar clases de objetos e incluye una colección de clases predefinidas que no pueden ser modificadas. La única manera de acceder a los datos de la base de datos (usando LotusScript) es mediante la utilización de estas clases predefinidas. Por tanto, si bien es posible definir nuevas clases, éstas a su vez deberán utilizar indefectiblemente las clases predefinidas por Lotus Notes. Con esto se ve que el lenguaje no refuerza ni facilita la utilización de nuevas clases, sino que por el contrario se desaprovechan facilidades brindadas por el mismo e implica doble trabajo ya que se utilizaría más de una clase para acceder a los mismos objetos.

Estas clases predefinidas son para ser usadas solamente desde LotusScript, o sea que tampoco es posible el acceso a las mismas mediante JavaScript.

El código generado utilizando el lenguaje LotusScript no puede ser invocado desde código JavaScript. Por este motivo, si se definen nuevas clases, las mismas no podrán ser utilizadas en forma directa para la programación web. Una forma de solucionar este inconveniente es mediante el uso de agentes LotusScript que se ejecuten en el servidor Domino y transfieran la información requerida a la web. Si bien esto soluciona el problema de la incompatibilidad de los lenguajes (JavaScript y LotusScript), trae aparejado un incremento considerable de los tiempos de respuesta del servidor y de la cantidad de información que debe ser transmitida.

Por tal motivo se decidió que no se definirían nuevas clases de objetos (entendiendo por clase el conjunto de una entidad, sus atributos y operaciones encapsulados en una unidad o paquete del lenguaje).

Dado que el lenguaje de modelado UML y el Proceso Unificado de Desarrollo están enfocados a la programación orientada a objetos, se presentaron dificultades. Al realizar el análisis y diseño de la aplicación se debió decidir si se realizaban ambas tareas en forma independiente de la plataforma de desarrollo a utilizar o si se consideraban las características inherentes al lenguaje como una restricción. La primera opción parecía mejor, ya que permitía obtener una especificación y diseño de la aplicación de acuerdo a los estándares y que podía ser construida con cualquier plataforma de desarrollo. Como desventaja, esta opción ocasionaba mayores esfuerzos de especificación, los que luego no serían aplicables en el desarrollo de la aplicación en la plataforma elegida, Lotus Domino. Se decidió, considerando que se disponía de tiempo limitado y que el patrocinador del proyecto es una empresa que está comprometida con la utilización de la plataforma Domino para el desarrollo de aplicaciones, escoger la segunda opción.

Para poder reflejar las características de la plataforma mencionadas más arriba y construir los diagramas de *Realización de Caso de Uso-Análisis*, se debió agregar un nuevo estereotipo que unificara los estereotipos de clase de control y clase de interfaz. Las reglas definidas para este nuevo estereotipo se detallan en el *Anexo F - Extensiones al UML* del presente informe.

- Luego de realizar la especificación de requerimientos funcionales del sistema mediante la segunda versión del Modelo de Casos de Uso, se sintió la necesidad de contar con un marco estructurado que permitiera especificar aquellos requisitos no-funcionales del sistema e integrar ambas clases de requerimientos en un único documento. Se evaluaron distintas opciones y se decidió utilizar el estándar propuesto por la IEEE para la especificación de requisitos de software. Esta decisión se vio favorecida por el hecho de que ambas integrantes del equipo conocíamos la metodología por haber aplicado una versión anterior en el proyecto de desarrollo realizado al cursar la materia Taller IV.

Como resultado de todos los problemas enumerados, se produjo un desfase bastante significativo entre los tiempos planificados para la etapa y los incurridos.

7.3.2.4 Resultados de la etapa

Como resultado de la etapa, además del *Documento de Evaluación de la Etapa 2*, que se adjunta en formato electrónico (ver capítulo 14 *Lista de Anexos*), se generaron los siguientes entregables:

- Documento de *especificación de requerimientos según el estándar IEEE* al cual se ha integrado el entregable *Versión detallada de los Diagramas de caso de uso*,
- *Modelo de Análisis y Diagramas de Colaboración de Realización de Caso de Uso-Análisis* y
- *Diagrama de entidades* (sustituye al Diagrama de Clases).

Todos estos documentos se encuentran anexados al presente informe y se corresponden con los anexos *G*, *H* e *I*, respectivamente.

7.3.3 Etapa de Valor 3: Desarrollo y Pruebas

7.3.3.1 Objetivos

Los objetivos de esta etapa de valor fueron implementar el sistema NOTESCARGO de acuerdo a la especificación creada en la etapa anterior y realizar las pruebas del sistema desarrollado.

7.3.3.2 Actividades desarrolladas

Durante esta etapa se realizaron las siguientes actividades:

1. Elaboración de un modelo de arquitectura del sistema, con los distintos componentes.
2. Elaboración de un plan detallado de desarrollo y asignación de las tareas a los recursos
3. Diseño de un estándar para las interfases gráficas de los distintos componentes de la aplicación. Para realizar esta definición se contó con el asesoramiento de un Licenciado en Diseño Gráfico, especializado en diseño y desarrollo de sitios Web.

4. Implementación del sistema

- Implementación de la base de Clientes para el ambiente Notes.
- Implementación de la base de Clientes para el ambiente Web.
- Implementación de la base de Parámetros de la aplicación para el ambiente Notes.
- Implementación de la base de Parámetros de la aplicación para el ambiente Web.
- Implementación de los componentes de la aplicación NOTESCARGO para el ambiente Notes.
- Implementación de los componentes de la aplicación NOTESCARGO para el ambiente Web.

5. Realizar la integración del sistema.

6. Planear, ejecutar y documentar las pruebas del sistema.

7.3.3.3 Problemas encontrados en la etapa

- Se requirió mayor tiempo de aprendizaje del estimado inicialmente, tanto sea para el ambiente Notes, cómo para el ambiente Web. Este último requiere el uso del lenguaje JavaScript, que se desconocía.
- Fue necesario realizar en forma doble elementos de la aplicación (páginas, formularios, vistas) para mantener la uniformidad en los ambientes Notes y Web. Esto se debe a que ciertas funcionalidades provistas por Lotus para programar aplicaciones a las que se desea acceder desde un cliente Notes no funcionan si se accede desde un navegador de Internet.
- Se encontró que la planificación inicial fue inadecuada para la complejidad de la aplicación. Como principales factores que indujeron en el error de planificación se puede mencionar:
 - Ninguno de los integrantes del equipo de trabajo poseía experiencia previa en la planificación de proyectos de similares características.
 - No se incluyó un margen de desvío que permitiera recuperar los potenciales retrasos.
- Se presentaron dificultades importantes a la hora de imprimir desde un navegador Web aquellos documentos que deben respetar un formato estándar estricto. Cabe recordar que al recibir una solicitud para visualizar algún elemento Notes desde un navegador Web, Domino genera el correspondiente código HTML, el cual no brinda muchas facilidades a la hora de respetar formatos de impresión estrictos y depende fuertemente del navegador utilizado y la configuración actual. Luego de varias investigaciones, se descubrió la herramienta IntelliPrint². Dicha herramienta que ejecuta un “plug-in” de un editor de texto cualquiera, requiere de programación extra, además de su instalación en el PC (para imprimir desde el cliente Notes) y

² IntelliPRINT es una solución para impresión de elementos Lotus Domino® que se complementa con un diseñador de formatos. IntelliPRINT permite salvar las limitaciones de impresión de los navegadores de Internet, permitiendo la impresión de acuerdo a formatos exactos predefinidos..

en el servidor (para imprimir desde un navegador de Internet). Esta programación requiere el uso del lenguaje LotusScript y también la definición y construcción de las plantillas de los formatos a imprimir. Dado que este software requiere licenciamiento, aunque para el proyecto utilizamos versiones de evaluación, se buscó una solución que no aumentara los costos para los clientes. Por tal motivo, se escogió utilizar el visualizador de texto Adobe Acrobat Reader, que se distribuye en forma gratuita. Para la utilización de Intelliprint es necesario que el editor o visualizador de texto incluido en la programación, se encuentre instalado en la máquina desde la que se está accediendo, por tanto se incluye en las páginas web de la aplicación NOTESCARGO, un enlace hacia el sitio oficial de Adobe para la descarga del software en caso de no contar con el mismo. Para mantener la uniformidad de plantillas de impresión y facilitar futuras modificaciones a las mismas, se decidió utilizar la herramienta Intelliprint para la impresión de documentos desde ambos ambientes (Lotus Notes y Web).

Como resultado de todos los imprevistos y dificultades antes enumerados, se incurrió en retrasos muy significativos en el cronograma previsto.

7.3.3.4 Resultados de la etapa

Como resultado de la etapa, además del *Documento de Evaluación de la Etapa 3*, que se adjunta en formato electrónico, se generaron los siguientes entregables: sistema NOTESCARGO, *Manual del Usuario* y *Manual de Instalación y Arquitectura* del sistema. Los manuales mencionados se adjuntan al presente informe en el tomo *Documentación del Sistema* (ver el capítulo 14 *Lista de Anexos*).

7.3.4 Etapa de Valor 4: Implantación en cliente piloto

7.3.4.1 Objetivos

El sistema NOTESCARGO fue realizado para la empresa ISA Ltda. la cual aspira a comercializarlo, tanto en el mercado local como el regional. El objetivo de esta etapa de valor era implantar el sistema NOTESCARGO en un cliente piloto, donde personal del mismo realizaría las pruebas de usuario final, las que evidentemente no pueden ser realizadas por el equipo de proyecto. De esta forma se identificarían eventuales errores y potenciales mejoras. Los primeros serían corregidos y las segundas serían evaluadas y en caso de ser consideradas viables serían, en la medida de lo posible, incorporadas al sistema por el equipo del proyecto antes de finalizar el mismo. En caso de no ser posible su incorporación, serían marcadas como aspectos a mejorar del sistema final.

Sin embargo, por razones ajenas a nuestra voluntad no fue posible coordinar, entre las empresas clientes de ISA Ltda., la realización de la Etapa de Valor 4. Por tal motivo se instaló el sistema en la empresa ISA Ltda. y se solicitó al personal técnico de la empresa encargado del soporte de la aplicación ISACARGO, la ejecución del plan de pruebas del sistema, aprovechando su conocimiento funcional del negocio de transporte de mercaderías. Dichas pruebas se encuentran registradas en la *Documentación de Pruebas del Sistema* que se adjunta al presente informe en formato electrónico (consultar el capítulo 14 *Lista de Anexos*).

8 Resultados Obtenidos

Como resultado del proyecto se obtuvo un producto que cumple con todos los objetivos planteados en la etapa inicial del proyecto y que se detallaron al lector en el capítulo 4 *Objetivos* del presente informe. Para obtener un mayor nivel de detalle sobre la funcionalidad ofrecida por la aplicación y detalles de su arquitectura e instalación, se recomienda la lectura de los documentos *Manual de Usuario* y del *Manual de Arquitectura e Instalación* del sistema NOTESCARGO, que se adjuntan al presente documento en el tomo *Documentación del Sistema*. El Manual de Usuario presenta, además, impresiones de pantalla de la aplicación.

A continuación, se detalla la correspondencia entre cada uno de los objetivos planteados y su resolución en la aplicación final. Para mayor claridad, se presentan los objetivos en formato negrita y su equivalencia en la aplicación en formato normal.

El objetivo del proyecto es lograr automatizar el proceso de gestión operativa del ciclo del transporte. Esto implica:

■ **Mantenimiento de la agenda de clientes**

El sistema NOTESCARGO permite a los usuarios realizar el mantenimiento de clientes (altas, bajas, modificaciones) mediante la aplicación de Clientes. Para ello, el usuario debe acceder a dicha aplicación mediante el botón *Clientes* de la página de inicio de NOTESCARGO.

■ **Mantenimiento de un registro histórico de los contactos (visitas, llamados telefónicos, comunicaciones escritas) mantenidos entre el personal de la empresa y los clientes**

En el formulario de Clientes, se encuentra disponible el botón de acción *Reg. Contacto* que permite registrar un contacto con el cliente. Además, se dispone de vistas para consultar los contactos con los clientes por fecha o por cliente.

■ **Generación de cotizaciones por servicios de transporte de mercaderías**

La aplicación NOTESCARGO permite generar cotizaciones a los clientes mediante el botón *Nueva Cotización* que se encuentra presente en las diversas vistas en que se muestran al usuario los documentos de cotización. Los valores de las cotizaciones pueden ingresarse en forma manual o calcularse en forma automática en función del peso o volumen de la mercadería y a los costos asociados a los tramos involucrados.

■ **Emisión de documentos asociados al transporte de mercaderías (emisiones de CRT, MIC/DTA, remitos, etc)**

Los documentos asociados al transporte de las mercaderías son los CRTs, los MICs y los remitos. Todos estos documentos pueden ser creados e impresos desde la aplicación. Los distintos tipos de documentos se agrupan “dentro” de Carpetas de negocio. Dentro de una carpeta se almacena un único CRT.

Para crear un CRT se debe utilizar el botón de acción *Crear CRT* que se presenta en la barra de menú del formulario Carpeta.

Para imprimir un CRT, se debe utilizar el botón de acción *Imprimir CRT* que se presenta en la barra de menú del formulario CRT. Esta acción genera un archivo con la extensión *.pdf* que puede ser visualizado e impreso con el software Adobe Acrobat Reader.

Para crear un MIC se debe utilizar el botón de acción *Crear MIC* que se presenta en la barra de menú del formulario Carpeta. El nuevo documento hereda los datos del CRT que existe en la carpeta. También es posible agregar un nuevo CRT a un MIC ya existente; para ello se utiliza el botón de acción *Agregar CRT* disponible en la barra de menú del formulario MIC.

La impresión de MIC se realiza en forma similar a la de los CRT, desde el botón *Imprimir MIC* de la barra de menú del formulario MIC.

También desde la barra de menú del formulario MIC es posible imprimir los Remitos de carga que se entregan a los transportistas y a los encargados de carga y descarga de la mercadería. Para ello se debe utilizar el botón *Imprimir Remitos*.

■ **Emisión de contratos**

En el marco del transporte terrestre de mercaderías en el cono sur, se considera al CRT como el contrato entre el transportista y la empresa que solicita el transporte de las mercaderías. Este documento puede ser emitido por la aplicación, como se vio en el párrafo anterior.

■ **Reportes de actividad por cliente**

Mediante la vista *Carpetas por cliente*, es posible visualizar los diversos contratos vigentes y ya finalizados con un cliente. Además, es posible consultar las cotizaciones, CRT y MIC para un cliente, en las vistas respectivas.

■ **Mantenimiento de la lista de vehículos (propios y de terceros)**

La aplicación permite a los usuarios realizar el mantenimiento de vehículos (altas, bajas, modificaciones), indicando además si se trata de vehículos propios o de terceros. Para ello, el usuario debe acceder a la aplicación de Parámetros mediante el botón *Parámetros* de la página de inicio de NOTESCARGO, accediendo luego a las diversas vistas de Vehículos.

■ **Mantenimiento de la lista de choferes y de su asignación a un vehículo determinado**

Dentro de la aplicación de Parámetros, el usuario dispone de un formulario que le permite realizar el mantenimiento de los choferes. Además, es posible registrar su asignación a un vehículo determinado mediante el formulario de vehículos.

■ **Reportes de estado de cumplimiento de los contratos de transporte**

Es posible verificar el estado de cumplimiento de los contratos de transporte mediante la vista *Carpetas por estado*.

■ **Seguimiento de la mercadería (ubicación física)**

La aplicación permite consultar la ubicación física de las mercaderías mediante la consulta del estado de los MICs que transportan dicha carga.

Asimismo se pretende, como parte del objetivo, interconectar las filiales en tiempo real mediante el uso de aplicaciones centralizadas y, en algunos casos, a través de réplicas de éstas.

Este objetivo se consigue en forma inmediata al haber utilizado la plataforma Lotus Domino para el desarrollo de la aplicación (en la sección 6.1 *Domino/Lotus Notes* del presente informe se describieron las características de dicha plataforma).

La aplicación NOTESCARGO deberá permitir a los usuarios de la empresa de transporte el acceso a la misma mediante la utilización de cualquier navegador estándar de Internet.

Se desea que la solución incluya también un sitio web donde los clientes puedan consultar el estado de sus cargas (“tracking”).

El sitio web para los usuarios de la empresa y para los clientes es la propia aplicación NOTESCARGO, que brinda la posibilidad de poder ser accedida mediante cualquier navegador de Internet. Los clientes solamente podrán acceder a la información relacionada con los contratos en los que participan, ya sea como exportadores o como importadores, mientras que los usuarios de la empresa podrán acceder a toda la funcionalidad de la aplicación.

Es necesario señalar que se pretende, como parte de los objetivos del proyecto, implementar un mecanismo que proporcione al cliente la información de contratos de forma que la misma pueda ser recogida por su sistema de facturación para su procesamiento, por ejemplo bajándola en archivos de texto.

Notes permite la exportación de datos contenidos en uno o más documentos a archivos con distintos formatos (de texto, Excel, etc.). De esta forma, mediante una transferencia de archivos, la información de contratos puede ser exportada en cualquier formato que permita que pueda ser recogida posteriormente por otro sistema.

9 Futuro del Proyecto

En lo referente al producto final desarrollado:

El producto final logrado como resultado del proyecto cubre la totalidad de la operativa estándar de una empresa de transporte internacional de mercaderías. Sin embargo, existen algunos puntos de mejora, que por el marco de tiempo acotado inherente al desarrollo de un proyecto de grado, no fueron incluidos entre los objetivos del mismo. Los más destacados son:

- Incluir entre la funcionalidad de la aplicación la posibilidad de emitir las facturas por los servicios prestados a los clientes, gestionar el ciclo de cobranzas y la interfase con el sistema contable de la empresa.
- El producto final fue desarrollado para ser utilizado en países de habla hispana, ya que las etiquetas de campos, títulos, mensajes al usuario y todo elemento de comunicación con el usuario están en idioma español. Consideramos que el producto es adecuado para ser comercializado en el exterior, en particular en los países del MERCOSUR incluyendo Brasil, por lo que sería conveniente implementar un mecanismo para configurar el lenguaje de las interfaces de la aplicación.

Se considera que la inclusión de las oportunidades de mejora mencionadas puede ser sumamente beneficiosa para el producto final y se plantea su implementación al equipo de desarrollo de la empresa ISA Ltda.

En lo referente a los beneficios académicos obtenidos del desarrollo del proyecto:

Como se mencionó anteriormente en el punto *Problemas Encontrados* de la sección 7.3.2 *Etapa de Valor 2: Análisis y Diseño*, al intentar utilizar el lenguaje UML para modelar una aplicación que se desarrollaría con Lotus Notes, nos vimos en la necesidad de definir una extensión a este lenguaje de modelado. Las razones que nos llevaron a definir esta extensión, así como la definición de la extensión propiamente dicha se presentan en el *Anexo F - Extensiones al UML*.

Entendemos que lo significativo de utilizar un lenguaje estándar de modelado de uso extendido en la industria, como lo es UML, para la realización de proyectos de desarrollo de software, sea cual sea la plataforma de desarrollo utilizada, hace sumamente interesante la profundización en la aplicación de UML para el modelado de aplicaciones Lotus Notes y en particular en las implicancias de la extensión propuesta al lenguaje. Por tal motivo, planteamos a la empresa Isa Ltda. la continuación de la investigación en tal sentido, ya que sería muy provechoso para la empresa utilizar UML para la documentación y modelado de las aplicaciones desarrolladas.

10 Conclusiones

Luego de varios meses de trabajo, se obtuvo como resultado “principal” y tangible del proyecto un producto que ofrece a las empresas de transporte grandes oportunidades para reducir los costos y brindar a sus clientes un mejor servicio.

Sin embargo y tan importantes como la aplicación son los beneficios que obtuvimos en nuestra formación profesional. Entre estos beneficios se destacan la aplicación práctica de conceptos aprendidos en materias anteriores en la carrera, como son los de administración y planificación de proyectos de desarrollo de software y el aprendizaje de nuevos lenguajes, metodologías y herramientas y su aplicación adaptada a las características de nuestro proyecto, entre otros.

Se destacan entre los beneficios obtenidos, el conocimiento y manipulación de un tipo de bases de datos conceptualmente diferentes de las vistas y manejadas hasta el momento, como lo son las bases de datos documentales y en particular Lotus Notes.

Por estos motivos, es posible concluir que la realización del proyecto NOTESCARGO en el marco de la materia *Proyecto de Grado* ha contribuido positivamente a nuestra formación profesional y personal.

11 Bibliografía

- [1] Lotus Development Corporation, “AVM... *the fastest way to successful Lotus Notes implementations*”.
- [2] Lotus Development Corporation, “*Lotus Consulting Services AVM Tools*”.
- [3] Jacobson, Ivar Booch, Grady y Rumbaugh, James “*El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*”, Addison Wesley, 2000.
- [4] Fowler, Martín “*UML Gota a Gota*”, Addison Wesley Longman, México, 1999.
- [5] Rational Software, Microsoft, Hewlett-Packard, Oracle, Sterling Software, MCI Systemhouse, Unisys, ICON Computing, IntelliCorp, i-Logix, IBM, ObjecTime, Platinum Technology, Ptech Inc, Taskon A/S, Reich Technologies y Softeam, “*UML Summary*” V1.1 1 September 1997.
- [6] Página oficial de UML, www.advancedsw.com/uml_central.html, Junio de 2001.
- [7] Sinan Si Alhir “*Understanding Use Case Modelling*”, "Methods & Tools" Newsletter, Abril de 2000.
- [8] Software Engineering Standards Committee, “*IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications IEEE, Std 830-1998*”, 1998.
- [9] Lotus Homepage, www.lotus.com, Julio de 2001.
- [10] Lotus Education, “*Desarrollo de Aplicaciones 1*”, 1997.
- [11] Lotus Education, “*Desarrollo de Aplicaciones 2*”, 1997.
- [12] Lotus Education, “*Developing Interactive Web Applications for Notes Developers*”.
- [13] International Technical Support Organization, Lotus & IBM, “*Lotus Domino R 5.0: A Developer's RedBook*”, 1999.
- [14] International Technical Support Organization, Lotus & IBM, “*Lotus Domino Release 5.0: A Developer's Handbook*”, Second Edition (September 1999).
- [15] Lotus Development Corporation, “*Lotus Knowledge Base*”, 1999.
- [16] Valduriez, Patrick “*Some Hints to Improve Writing of Technical Papers*”, Project Rodin, INRIA, Rocquencourt, France, 1994.

12 Glosario de términos técnicos

⌚ A

Aplicación

En Notes, el término “aplicación” es sinónimo con el término “base de datos”

Applet

Una aplicación pequeña, como es un programa utilitario o una planilla de cálculo de función limitada o un procesador de texto. Los programas Java que se ejecutan desde un navegador siempre se denominan applets.

AVM

Metodología estructurada creada por Lotus para la planificación, desarrollo e implementación de soluciones Lotus Notes para obtener un valor máximo de negocio.

⌚ B

Base de Datos

Colección de información organizada de forma tal que un programa de computación pueda acceder y recuperar rápidamente los datos almacenados en dicha información.

Base de Datos Relacional

Un método de organizar bases de datos que enlaza archivos entre sí. En sistemas no relacionales (jerárquicos, redes), los registros en un archivo contienen punteros embebidos a las direcciones de otros registros en otros archivos. Esos constituyen enlaces fijos que se establecen de antemano para optimizar el procesamiento. En una base de datos relacional, las relaciones entre los archivos se crean por comparación de los datos. Un sistema relacional tiene la flexibilidad de tomar uno o dos archivos y generar un nuevo archivo con los registros que coinciden con un criterio específico.

Booch

Un método de análisis y diseño orientado a objetos desarrollado por Grady Booch.

Browser

Ver Navegador.

⌚ C

Cliente

Aplicación o proceso que solicita un servicio de algún proceso o componente. Un cliente facilita una conexión con un servidor y administra y presenta la información recuperada del mismo. En un entorno cliente-servidor, la estación de trabajo es normalmente el equipo cliente.

CORBA/IIOP

(Common Object Request Broker Architecture) CORBA es el estándar de la industria para objetos distribuidos, que permite ejecutar programas en forma remota desde una red. CORBA provee una forma de ejecutar programas (objetos) escritos en diferentes lenguajes de programación y corriendo en distintas plataformas, sin importar donde se encuentren en la red.

‡ D

Documento

Es el componente básico de una base de datos Notes. Son el equivalente de registros en una base de datos relacional. El contenido de un documento puede ser desplegado de varias maneras distintas a través del uso de formularios.

‡ E

E-business

Una nueva situación social y empresarial, marcada por el signo de la modernidad, que se basa en el aprovechamiento conjunto de los sistemas de información tradicionales e Internet.

Etapas de Valor

Son partes de un proyecto que se pueden delimitar funcional y temporalmente. Los proyectos se subdividen en etapas de valor para tornarlos planificables y controlables. Cada etapa, al cumplirse, agrega valor al proceso.

‡ F

Formularios

Son usados para crear y desplegar documentos en una base de datos Notes.

‡ H

HTML

Hyper Text Markup Language (Lenguaje de marcado de hipertexto). Es un lenguaje de marcado simple usado para crear documentos de hipertexto que pueden transportarse de una plataforma a otra. Los archivos HTML son simples archivos de texto ASCII con códigos incrustados (indicados por etiquetas de marcado) para indicar el formato y los vínculos de hipertexto. HTML es el lenguaje de formato estándar utilizado para los documentos en el World Wide Web.

HTTP

(HyperText Transport Protocol) Protocolo de comunicaciones utilizado para conectarse a servidores en el World Wide Web. Su función primaria es establecer una conexión con un servidor Web y transmitir páginas HTML al navegador.

I

IIOP

(**I**nternet **I**nter-**O**RB **P**rotocol) El protocolo de mensajes de CORBA utilizado en una red TCP/IP (Internet, intranet, etc.). Cuando un usuario accede a una página Web que utiliza objetos CORBA, se descarga un Java applet en Netscape, el que invoca a ORB para traspasar datos al objeto, lo ejecuta y devuelve el resultado. .

Integrated Development Environment (IDE)

Un conjunto de programas que se ejecuta desde una única interface de usuario. Por ejemplo, los lenguajes de programación a menudo incluyen un editor de código, un compilador y un depurador (debugger), que se activan y funcionan desde un menú común.

IntelliPrint

IntelliPRINT es una solución para impresión de elementos Lotus Domino® que se complementa con un diseñador de formatos. IntelliPRINT permite salvar las limitaciones de impresión de los navegadores de Internet, permitiendo la impresión de acuerdo a formatos exactos predefinidos. Se requiere la utilización de un plug-in si se utiliza desde el Netscape Navigator y de un control Active-X si se utiliza desde el navegador Internet Explorer. Es posible utilizar los mismos formatos IntelliPrint para imprimir desde clientes Notes o navegadores Web.

Internet

Abreviatura inglesa de InterNetwork. Define un conjunto de redes de equipos diferentes conectados entre sí mediante gateways que se encargan de la transferencia de datos y la conversión de mensajes de la red que los envía a los protocolos usados por la red que los recibe. El conjunto de protocolos utilizado por estas redes y gateways es TCP/IP. Actualmente cuenta con más de 100 millones de usuarios.

Internet Explorer

Navegador desarrollado por Microsoft. Al igual que Netscape Navigator, Internet Explorer habilita a ver páginas web y soporta tanto Java como JavaScript. El Internet Explorer también soporta la tecnología Active X.

ISP

Internet Service Provider. Empresa que provee a una persona u organización de los servicios de conexión a Internet.

J

Java

Un derivado del lenguaje C++; es un lenguaje de programación desarrollado por Sun que se ofrece como un estándar abierto.

Java applet

Un programa Java que se descarga desde el servidor y se ejecuta en el navegador.

JavaScript

Un lenguaje de scripting desarrollado por Netscape Corporation, el cual permite que diseñadores de páginas web puedan crear contenido interactivo en ellas.

‡ L

Lenguaje de Scripting (scripting language)

Un lenguaje de comandos o programación de alto nivel que es interpretado en vez de compilado con anterioridad. Un lenguaje de scripting (o también, lenguaje de script) puede ser un lenguaje de programación de propósito general o puede estar limitado a unas cuantas funciones específicas usadas para automatizar la ejecución de otras aplicaciones o sistemas. Las macros de hojas de cálculo son ejemplos de lenguajes de scripting de propósito limitado. Los archivos batch de DOS son otro ejemplo. Visual Basic for Applications (VBA) de Microsoft es una versión en lenguaje de scripting de Visual Basic utilizada para automatizar las aplicaciones de Microsoft Office.

‡ N

Navegador

Software utilizado para localizar y desplegar páginas web. Entre ellos, los dos más conocidos en el mercado son Microsoft Internet Explorer y Netscape Navigator; ambos permiten desplegar gráficos, texto e información multimedia.

Netscape Navigator

Navegador desarrollado por Netscape Communications Corporation.

‡ P

Prototipo

Versión de un sistema de computación que contiene las características básicas del sistema real, aunque no necesariamente las mismas características técnicas ni toda la funcionalidad.

‡ R

Red

Grupo de dos o más computadoras interconectadas entre sí. Se distinguen dos tipos de redes:

- LANs (Local Area Networks): redes de propiedad privada en las cuales los equipos que las componen se encuentran geográficamente cerca.
- WANs (Wide Area Networks): redes en las cuales los equipos que las componen se encuentran geográficamente lejos.

RDMS

Relational Database Management Systems, Sistemas de Gestión de Bases de Datos Relacionales.

⌚ S

Servidor

Software que se ejecuta en el equipo servidor y que efectúa la tarea de servir archivos y ejecutar aplicaciones o equipo de una red que ejecuta aplicaciones para otros equipos de la Red.

Servlet

Una aplicación Java que se ejecuta en un servidor Web o un servidor de aplicaciones y provee procesamiento en el lado del servidor, típicamente para acceder a una base de datos

⌚ T

TCP/IP

Transport Control Protocol/Internet Protocol (Protocolo de control de transporte/Protocolo de Internet). Estándar de comunicaciones para todos los equipos de Internet. En el extremo emisor, TCP descompone en segmentos de datos los datos que se van a enviar. IP ensambla los segmentos en paquetes que contienen segmentos de datos, las direcciones del remitente y del destinatario. Luego IP envía los paquetes al enrutador para que los entregue. En el extremo receptor, IP recibe los paquetes y los descompone en segmentos de datos. TCP ensambla los segmentos de datos para formar el conjunto de datos original.

⌚ V

Vista

Lista de documentos en una base de datos organizados basándose en el valor de los campos.

⌚ W

WBS

Un modo semi-informal de separar la meta del proyecto en varias metas intermedias.

Web (World Wide Web)

Un servicio de Internet que enlaza documentos local y remotamente. Los documentos se almacenan en Internet en servidores Web que almacenan y distribuyen páginas Web.

World Wide Web Consortium (W3C)

Un consorcio internacional de la industria fundado en 1994 para desarrollar estándares de uso común para la Web. Se encuentra localizado en EEUU en el Laboratory for Computer Science en el MIT.

13 Glosario General

‡ C

Cotización

Documento de carácter no oficial, mediante el cual la empresa transportista comunica al cliente la cotización solicitada por el transporte de las mercaderías señaladas. Contiene datos concernientes a la mercadería (valor, cantidad, peso, etc.) y el costo del transporte de las mismas entre el origen y destino indicados.

CRT

Conocimiento Rodoviario de Transporte. Es un documento internacional con un formato estándar, cuyo uso es obligatorio para el transporte de carga entre un país y otro dentro del Cono Sur.

Describe un contrato entre transportador, exportador e importador para llevar mercadería de un punto a otro.

‡ M

MIC/DTA

Manifiesto Internacional de Carga por Carretera/Declaración de Tránsito Aduanero. Es un documento internacional con un formato estándar, cuyo uso es obligatorio para el transporte de carga entre un país y otro dentro del Cono Sur.

El MIC se corresponde con **un** viaje y **un** camión. En un camión puede ir:

- carga completa de **un** CRT (carga completa)
- parte de la carga de **un** CRT (carga fraccionada)
- mercaderías de **diferentes** CRT (carga consolidada)

‡ R

Remito

Documento de carácter interno de la empresa transportista que acompaña la carga. Contiene información resumida del MIC y el CRT asociados a la mercadería a transportar por el vehículo en cuestión. Se imprime en varias vías. En general se suelen utilizar tres vías, las cuales se entregan al camionero como control, a la empresa de origen al retirar la carga y a la de destino al entregar la misma.

‡ U

Usuario

Persona o personas que interactúan directamente con el sistema. Básicamente distinguimos tres categorías de usuarios:

a) Administrativo:

Representa una persona dentro de la empresa, responsable de la operativa del transporte de carga.

b) Vendedor:

Representa una persona encargada de la parte comercial de la empresa transportista. Es quien se relaciona directamente con los clientes, ya sea para ofrecer servicios o para entregarle las cotizaciones solicitadas por éste.

c) Administrador del sistema:

Representa una persona dentro de la empresa transportista, que se encarga del mantenimiento de las tablas del sistema.

14 Lista de Anexos

Al presente informe se adjunta un tomo denominado **Anexos** conteniendo los siguientes documentos:

Anexo A - Plan de Trabajo.

Anexo B - Presentación del lenguaje UML.

Anexo C - Proceso Unificado de Desarrollo de Software.

Anexo D - Metodología AVM.

Anexo E - Introducción a Lotus Domino y Lotus Notes.

Anexo F - Extensiones al UML.

Anexo G - Especificación de requerimientos funcionales del sistema según el formato IEEE (incluye la versión preliminar del Modelo de Casos de Uso y los Diagramas de Caso de Uso detallados).

Anexo H - Modelo de Análisis del sistema.

Anexo I - Diagrama de Entidades del sistema.

En un tomo separado se incluyen los **Manuales del Sistema**:

1. Manual de Usuario del Sistema.
2. Manual de Arquitectura e Instalación.

El presente informe y todos los documentos mencionados arriba se adjuntan en un CD. Este CD contiene además la carpeta **Documentación Adicional** en la que se encuentran los siguientes documentos:

1. Memorandum de relevamiento en la empresa Decre.
2. Memorandum de relevamiento en la empresa Pérola.
3. Documento de evaluación de la Etapa de Valor I.
4. Documento de evaluación de la Etapa de Valor II.
5. Documento de evaluación de la Etapa de Valor III.
6. Documentación de Pruebas del sistema.
7. Cronograma definitivo.