



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGON

**SISTEMA PARA EL OTORGAMIENTO
DE CRÉDITOS HIPOTECARIOS**

T E S I S

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

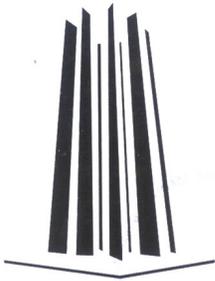
P R E S E N T A:

MONTAÑO ARREGUIN SERGIO

DIRECTOR DE TESIS: M. I. JUAN CARLOS ROA BEÍZA

FES Aragón

Marzo 2010





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**AGRADECIMIENTOS Y
DEDICATORIAS**

DEDICO ESTE TRABAJO DE TESIS A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE A LO LARGO DE MI VIDA HAN DEMOSTRADO SU INCONDICIONAL APOYO Y AFECTO, YA QUE PRECISAMENTE ELLO ES LO QUE ME HA LLEVADO A ALCANZAR ESTA NUEVA META. MUCHAS GRACIAS A TODOS.

A LA FES ARAGON Y LA UNAM:

Porque en sus aulas fue donde aprendí, viví y forme el carácter y convicción que hoy aplico en el ambiente laboral.

PROFESORES Y COMPAÑEROS:

A mis profesores por haberme dado las armas necesarias para enfrentar el mundo exterior y aprovechar cada vivencia para aprender y mejorar día con día.

A mis compañeros por toda la ayuda que recibí en algún momento de su parte.

PAT Y COMPAÑEROS DEL MISMO:

Al programa de apoyo a la titulación, ya que fue el último peldaño para la culminación de este proceso y la obtención de mi título. Así también quiero agradecer al M. en I. Juan Carlos Roa, mi director de tesis, por todo el apoyo y tiempo brindado. Y por supuesto agradezco a mi equipo de tesis; **Marcos, Vero, Lili y Benito**, fue un placer trabajar con ustedes.

AMIGOS:

Toño, Jonhy, Miguel, Fer, Pedro; de ustedes recibí más que el compañerismo común que se obtiene siempre que eres afecto a una persona. Quiero agradecerles por toda la ayuda y apoyo en todo momento y en todo lugar, así como las vivencias, bien saben a lo que me refiero, los llevo a todos en mi corazón como los grandes amigos que fuimos, somos y seremos. A ustedes que estuvieron siempre en mis mejores momentos y también en los peores, gracias de verdad y refrendo mi compromiso y gusto de seguir apoyándolos de la misma forma. Los quiero.

ALSTOM

La empresa donde actualmente trabajo, ya que finalmente ha influido en mi vida profesional de manera tal que la experiencia brindada ha sido un gran apoyo para poder llevar a cabo la culminación de este proyecto.

Mi jefe, Enrique González, ya que sin vacilar un solo instante he recibido todo el apoyo que he necesitado de su parte. Muchas gracias “BOSS”

Mis compañeros de trabajo; gracias a todos, ya que han influido de manera positiva en mi vida y, a través de las vivencias, experiencia y palmadas en la espalda que de algunos recibí, es que han aportado su granito de arena en la consecución de este objetivo.

FAMILIARES

A mis tíos, tías, primos, primas, abuelos, etc. Siempre, durante toda mi vida he recibido grandes ejemplos, tanto buenos, como malos, aunque casi siempre buenos. Descubrí formas de hacer y de no hacer las cosas y es, en parte, gracias a ello que soy lo que soy el día de hoy. Quiero agradecerles a todos los que alguna vez se dieron el tiempo de darme una palmada en la espalda, un consejo, un abrazo e incluso algún regaño o simplemente su cariño, ya que contribuyeron e influyeron en mí. Los quiero mucho.

MIS HERMANOS

Oscar, Faby, Mary. Hermanitos, ustedes son parte visceral de este logro. Les agradezco mucho todo lo que hemos compartido a lo largo de estos años, todas las alegrías e incluso los malos ratos que nos hemos hecho pasar mutuamente, ya que eso me ha fortalecido y me ha dado la estabilidad necesaria para ser la persona que soy hoy. Quiero dedicarles también a ustedes este trabajo de tesis y espero poder inspirarlos de alguna manera para que continúen siempre con paso firme y jamás se dobleguen ante la adversidad, para que logren todos sus objetivos y siempre sepan que todo lo que se propongan es posible y, también para que sepan, que incondicionalmente estaré ahí cada vez que lo necesiten. Los amo!

MI ESPOSA Y MIS BEBES

Dafne, Sofía y mi bebé en camino. Quiero decirte que desde que llegaste a mi vida, primero como amiga y después como pareja, siempre has sido de las mejores influencias de mi vida, me has ayudado a ver más claro, a enfocar mis objetivos, a convertirme en un hombre, ha sentirme pleno y completo. Eres la mujer de mi vida y por supuesto que te dedico este logro, ya que es un peldaño más que nos conduce al éxito y la consecución de la vida que anhelamos.

Parece poco el tiempo que llevamos, pero ha sido de suma calidad. Todas las cosas que hemos vivido me llenan de fuerza y motivación para crecer y ser mejor día con día, todo siempre orientado al bienestar de la familia que estamos recién formado. Me siento bendecido por compartir mi vida contigo y con Sofía y próximamente con el bebé.

Para mi has sido un ejemplo de fuerza, seguridad, de no rendirse y de objetividad. Además de que siempre tenemos algo de que reír. Dafne, Sofía, bebé... Gracias por compartir la vida conmigo, es una suerte y todo un privilegio saberme respaldado, motivado, dispuesto y enamorado, por ustedes, pues esto es el motor de mi vida y lo seguirá siendo. Las amo!

MIS PADRES

Finalmente, los artífices de este logro. Araceli y Gregorio... Qué puedo decirles a ustedes padres, que desde el día en que nací he recibido siempre lo mejor de ustedes incondicionalmente. Es a ustedes, a quienes además de dedicarles, debo felicitarles, pues este logro es suyo.

Quiero agradecerles infinitamente por ser la base y cimiento de lo que soy el día de hoy. Por haberme brindado paz, tranquilidad y una vida llena de armonía que cimentó mi estabilidad emocional. Por haberme protegido y encaminado en la vida.

Sin embargo quiero también pedirles perdón, porque casi nunca los hijos sabemos reconocer todos los sacrificios que hacen los padres por nosotros, nos la pasamos quejándonos o repelando por lo que se nos da, cuando en realidad debemos agradecer por el simple hecho de que se nos da. Bien decíamos alguna vez, que sólo se aprende a ser hijo hasta que se es padre, y es así como ahora comienzo a entenderlos un poco mejor. Es por eso que quiero hacer un reconocimiento a esa labor que tan fervientemente han llevado a cabo, no sólo conmigo, sino también con mis hermanos, regresándoles un poco de lo que me han dado en esta tesis. Para mí han sido el mejor ejemplo de responsabilidad, de armonía, de dedicación, de tolerancia, paciencia, aceptación, de no desistir y sobre todo de amor que he tenido.

Quiero agradecerles cada pañal, cada mamila, cada pantalón, cada camisa, cada inscripción que pagaron, cada apapacho, cada cuento, cada lápiz, cada desayuno, cada peso invertido y... sobre todo, por haberme dado la dicha de venir a este mundo, para compartirlo con ustedes. Por todo el apoyo y sobre todo, por todo su amor, muchas gracias. Los amo!

SERGIO

29/Mar/2010



TABLA DE CONTENIDO



AGRADECIMIENTOS

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

Capítulo I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- 1.1. Estructura operativa del negocio
- 1.2. Logística operativa para el otorgamiento de un crédito
- 1.3. Análisis de la problemática tanto en la operación del negocio como en el otorgamiento del crédito
- 1.4. Requerimientos del sistema en cuanto a software y hardware

Capítulo II MARCO TEÓRICO

- 2.1 Bases de datos relacionales y metodologías de diseño
- 2.2 Características, ventajas y desventajas de PowerBuilder
- 2.3 Características, ventajas y desventajas de Sybase
- 2.4 Características, ventajas y desventajas de arquitectura de redes
- 2.5 Características, ventajas y desventajas de aplicaciones cliente-servidor

Capítulo III ANÁLISIS Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- 3.1 Problemática actual
- 3.2 Requerimientos generales y particulares
- 3.3 Recopilación y análisis de la información
- 3.4 Identificación de los posibles módulos del sistema
- 3.5 Comparación de las herramientas de solución

Capítulo IV DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

- 4.1 Elección de la metodología del desarrollo
 - 4.2 Diagramación
 - 4.2.1 Diagrama de contexto
-



- 4.2.2 Diagrama de flujo de procesos
- 4.2.3 Diccionario de datos
- 4.2.4 Diagrama Entidad-Relación
- 4.2.5 Normalización
- 4.3 Diseño y construcción del back-end
- 4.4 Diseño y construcción del front-end
- 4.5 Integración y pruebas del sistema
- 4.6 Obtención de reportes

CONCLUSIONES

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA





INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

Financiera Hipotecaria Nacional es una institución dedicada a promover el desarrollo de los mercados de crédito para la vivienda, teniendo como funciones principales las de financiar la construcción, adquisición y mejora de la vivienda de interés social, media y residencial.

Debido a que *Financiera Hipotecaria Nacional* es un banco de segundo piso, no atiende directamente al público, por lo que se apoya en intermediarios financieros como SOFOLES hipotecarias (Sociedades Financieras de Objeto Limitado) o bancos para hacer llegar sus servicios al mercado.

Estos intermediarios financieros son quienes otorgan y autorizan los créditos para que los recursos sean canalizados a los promotores para la construcción de la vivienda y, finalmente, el usuario final pueda adquirir el bien inmueble.

A continuación mencionaremos la misión, visión y valores bajo los que se rige *Financiera Hipotecaria Nacional*.

Misión

Ofrecer el mejor sistema de financiamiento en beneficio de los otorgantes de créditos, trabajando siempre bajo un riguroso esquema de calidad que permita innovar en soluciones para la vivienda de interés social, medio y residencial del país con una impecable actitud de servicio.



Visión

Liderar el mercado del desarrollo de la vivienda, de tal manera que se puedan adquirir una a un precio razonable. Siempre apoyados en una total y absoluta credibilidad obtenida a través de la ética institucional y profesional, además de la capacidad de innovación financiera y técnica.

Valores

Transparencia.- Reflejar claridad en las operaciones llevadas a cabo durante todos y cada uno de los procesos, así como la entrega de información clara y de libre acceso para las partes involucradas.

Trabajo.- Alinear esfuerzos e intereses personales, de grupo y de la empresa logrando sinergias en un ambiente empático y de aprendizaje colectivo.

Calidad.- Proceder siempre bajo la guía de los estándares de calidad internacionales en todos los procesos operativos, con el objetivo de ofrecer la mejor solución y brindar un servicio eficaz y eficiente sin caer en reprocesos, de manera tal que se obtenga la completa satisfacción del cliente.

Integridad.- Ser imparciales y éticos en las actividades diarias, siempre en un marco de respeto.

Compromiso.- Garantizar que la solución ofrecida es la solución más adecuada, ser ejemplo de responsabilidad y una empresa comprometida con sus beneficiarios, clientes, compañeros, proveedores, sociedad y medio ambiente.



Fortalezas

Las fortalezas de *Financiera Hipotecaria Nacional* son:

- Amplio conocimiento del mercado.
- Servicio profesional y personalizado al cliente.
- Calidad en la asesoría financiera.
- Seguimiento puntual y detallado del crédito.
- Actualizaciones continuas sobre los productos en el mercado.
- Excelentes relaciones con constructores, inmobiliarias y empresarios.
- Buenas relaciones en el sector financiero.
- Conocimiento de procesos y políticas de crédito de los bancos y SOFOLES.
- Presencia en todo el país.

Resumen de beneficios a clientes

Las instituciones de crédito, clientes de *Financiera Hipotecaria Nacional* reciben un fondeo, es decir, obtienen recursos para otorgar créditos de largo plazo y sin penalidades de prepagos, lo cual reduce el riesgo de crédito. Además, en momentos de crisis, en caso de aplicar bursatilizaciones, el cliente está protegido por los beneficios de los bonos.

El crédito se otorga de acuerdo al perfil de cada acreditado, por lo que la institución de crédito puede medir el riesgo de cada uno de ellos, y determinar, a quien prestarle y a quién no.

Ofrecer productos a menor costo y rapidez en el fondeo, reduciendo el tiempo de originación y en su defecto de bursatilización, para que el proceso tenga una



duración de 5 días en vez de 15 y 30 días. Asimismo, el tener un menor costo de fondeo, le da la oportunidad a la institución de crédito de tener mayores márgenes de utilidad.

Eliminación de riesgo de mercado a través de emisiones múltiples, ya que el tenedor de los bonos es quien absorbe este riesgo.

La institución de crédito está en constante contacto con el acreditado, indicándole cuándo es el momento propicio para refinanciar o prepagar su deuda; generando una disminución de saldo, mensualidad o plazo. Como consecuencia, se promueve una relación de largo plazo con el acreditado y, por lo tanto, se genera una lealtad a la institución.

Además, cada vez que el acreditado refinance su crédito, aprovechando los beneficios de los movimientos en las condiciones de mercado, la institución de crédito puede cobrar una comisión por realizar la operación, generando así ingresos adicionales.

El vendedor puede fungir como un asesor financiero, buscando y ofreciendo los mayores beneficios para el acreditado, de acuerdo a lo que más le convenga en ese momento, incentivando también ventas cruzadas dentro de la institución de crédito, generando una mayor utilidad para la misma.

La institución de crédito puede otorgar productos con mayores beneficios y volverse más competitiva en sectores a los cuales antes no podía acceder.

El requerimiento de capital es dinámico y disminuye a lo largo de la vida del crédito. En promedio, a los cinco años de vida del crédito, si el acreditado ha estado



pagando sus mensualidades puntualmente, el capital disminuye a un 4 % aproximadamente.

Reducción en los costos de estructuración, ya que la empresa se encarga de realizar pagos a fiduciarios, calificadoras, representante común, promotores y demás participantes en el proceso.

Para seguir ofreciendo estos beneficios, *Financiera Hipotecaria Nacional* debe contar con herramientas tecnológicas que soporten sus requerimientos funcionales y operativos del proceso de otorgamiento de créditos.





CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



1.1 ESTRUCTURA OPERATIVA DEL NEGOCIO

A continuación se hace una descripción de los elementos del organigrama mostrado en la figura 1.2.1, a fin de conocer el objetivo de cada unidad, tanto operativa como sustantiva, que integra este tipo de negocio.

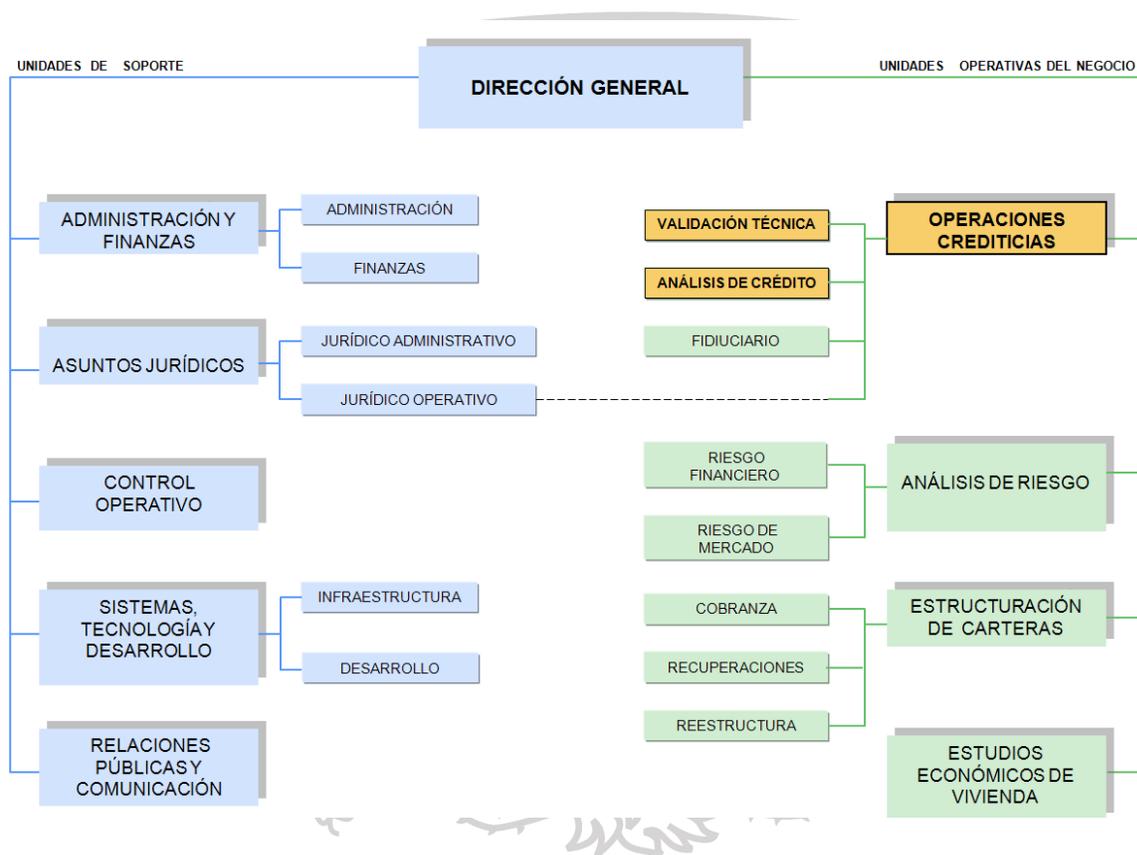


Figura 1.1.1 Organigrama Institucional

Dirección general.- Tiene como objetivo promover el desarrollo de los mercados primario y secundario de crédito a la vivienda, así como medir los riesgos de crédito y fondeo a efecto de garantizar, regular y ser fuente de información de crédito para el sector, que permita el cumplimiento de la política de vivienda a fin de beneficiar a la población con capacidad de crédito, así como a la de bajos ingresos.



Unidad de administración y finanzas.- Esta unidad opera con las siguientes oficinas:

- **Administración.-** Tiene como objetivo establecer un régimen de administración, así como de los sistemas de recursos humanos, recursos materiales y servicios generales y de los diagnósticos organizacionales e implementación de programas institucionales para el desarrollo de la organización, de conformidad con la normatividad aplicable, a fin de asegurar que dichos servicios administrativos coadyuven al desempeño y cumplimiento de los objetivos institucionales.
- **Finanzas.-** Su objetivo es garantizar el financiamiento requerido por la Institución al menor costo posible con base en los lineamientos institucionales, maximizar el rendimiento de los recursos administrados por la Institución como de los fideicomisos que administra con base en los lineamientos institucionales y desarrollar mecanismos que contribuyan a la creación de los mercados primario y secundario de títulos de las bursatilizaciones de créditos hipotecarios en México.

Unidad de asuntos jurídicos.- Esta unidad opera en las siguientes vertientes:

- **Administrativa.-** Tiene como objeto promover y dirigir las acciones de carácter jurídico que coadyuven al logro de los objetivos de la Institución, conforme al marco normativo jurídico aplicable, a través de la prestación de servicios legales, la representación institucional, de gestión gubernamental, representar sus intereses jurídicos en los contratos, convenios, condiciones generales de financiamiento y demás lineamientos, a fin de proteger y salvaguardar los intereses de la Institución, así como proveer el soporte jurídico de las actividades y operaciones de ésta con objeto de contribuir a su



rentabilidad, asimismo, proteger su patrimonio mediante la defensa jurídica de sus derechos.

- **Operativa.**- Su objetivo es procurar los intereses de la sociedad, garantizando la correcta aplicación del marco jurídico fiduciario en todas aquellas operaciones en las que intervenga, mediante la planeación, coordinación, inducción y dirección de las actividades y operaciones conducentes, definiendo y dirigiendo los procesos jurídicos y las operaciones fiduciarias, de acuerdo con el plan estratégico de la Institución y lo establecido por los órganos reguladores, con el objeto de procurar que todas las operaciones en esta materia se apeguen a los marcos jurídicos y lineamientos vigentes, salvaguardando el patrimonio institucional.

Unidad de control operativo.- Su objetivo es desempeñar cotidiana y permanentemente actividades relacionadas con el diseño, establecimiento y actualización de medidas de control interno, fomentando la observancia de la normatividad emitida por las instancias reguladoras aplicable en las actividades institucionales. Promover con un enfoque preventivo, el establecimiento de acciones de control que coadyuven al mejoramiento y desarrollo administrativo de la gestión institucional, y fomentando su documentación en manuales de políticas y procedimientos.

Unidad de sistemas, tecnología y desarrollo.- Esta oficina provee de servicios con las siguientes oficinas:

- **Infraestructura.**- Su objetivo es atender las necesidades que en materia tecnológica, de comunicaciones, redes, telefonía y equipo de cómputo requiera la Institución, manteniendo una infraestructura tecnológica confiable



y segura que contemple los requerimientos de las áreas de ésta, administrando los contratos de servicios con terceros en materia de infraestructura e integración de sistemas, alineando las Tecnologías de Información (TI) con las estrategias de la Institución, observando un estricto control de los bienes y servicios informáticos. También tiene por objeto garantizar la disponibilidad, confiabilidad, estabilidad, continuidad y seguridad de la infraestructura tecnológica institucional que permita soportar eficientemente la operación y el desarrollo de los proyectos estratégicos. Planear, organizar y controlar los servicios de cómputo personal, central, de redes, telecomunicaciones así como de seguridad informática; aplicando la normatividad vigente y considerando los requerimientos de información, comunicación y transmisión de datos de las diversas unidades administrativas de la Institución a fin de facilitar sus tareas y coadyuvar al cumplimiento de sus objetivos.

- **Desarrollo.-** Su objetivo es desarrollar e instrumentar las soluciones tecnológicas que permitan proveer la automatización y control de los procesos de negocio, los sistemas de información, los servicios de Tecnologías de la Información y de comunicaciones electrónicas de datos que se requieran para mejorar la calidad de información y apoyar el funcionamiento de las unidades administrativas de la Institución, a fin de impulsar el desarrollo de los mercados primario y secundario de crédito a la vivienda, mediante el cumplimiento de las disposiciones establecidas en la Normatividad Bancaria y de acuerdo con lo autorizado por los órganos de decisión facultados con la eficiencia operacional, siempre en apego a las sanas prácticas bancarias y de seguros.

Unidad de relaciones públicas y comunicación.- El objeto de esta unidad es diseñar, estructurar y ejecutar las estrategias de comunicación internas y externas



de la Institución, para difundir y promocionar sus productos y servicios, informar sobre sus funciones y actividades y posicionar la imagen de la Institución, así como supervisar el uso de la misma, y contribuir con ello a lograr y mantener un sólido reconocimiento entre los acreditados potenciales, los agentes de la industria de vivienda y público en general, y una mayor colocación de créditos y garantías a partir de la ejecución de las estrategias, programas y políticas de comunicación, relaciones públicas y promoción. Administrar y vigilar el cumplimiento de la normatividad vigente en materia de transparencia de información pública, gestión documental, archivo, e integración de expedientes de crédito.

Unidad de operaciones crediticias.- Esta unidad contiene las oficinas:

- **Validación técnica.-** Tiene por objeto coordinar, controlar y dar seguimiento a la validación de proyectos ejecutivos de crédito y al avance de obra de conjuntos habitacionales que se van a construir y vender; así como a la recuperación administrativa de los créditos en construcción e individualizados.
- **Análisis de crédito.-** Coordinar, controlar y dar seguimiento a las administraciones del programa anual de asignaciones para el financiamiento de créditos, así como el ejercicio y control de los mismos, la recuperación del capital e intereses de los créditos para la construcción de viviendas.
- **Fiduciario.-** Supervisar, en el ámbito de su competencia, los saldos de la cartera vigente y vencida, otorgados en su carácter de Institución de Crédito o de Fiduciario.

Unidad de análisis de riesgo.- Esta unidad opera con las oficinas:



- **De riesgo financiero.**- Su objetivo es apoyar la toma de decisiones de la Institución en materia de las inversiones de las carteras de valores que administra, de las operaciones de financiamiento que realiza, de la administración de activos y pasivos, de las operaciones con instrumentos derivados y del desarrollo del mercado secundario de los certificados bursátiles respaldados por hipotecas. Coadyuvar permanentemente al cumplimiento de la normatividad aplicable en materia de riesgos en las actividades de la Institución mediante la identificación, medición, vigilancia e informe de los riesgos que enfrenta ésta en sus operaciones, así como del cumplimiento a los límites aplicables.
- **De mercado.**- Analizar continuamente el entorno macroeconómico y los mercados financieros nacionales e internacionales, con énfasis en los factores que determinan la oferta y demanda en el mercado nacional de instrumentos de deuda, con el fin de contribuir a la toma de decisiones en las operaciones de financiamiento e inversión de la Institución. Fomentar los esfuerzos internos para el desarrollo de mercado de bonos hipotecarios con base en el análisis de las mejores prácticas de mercado, así como facilitar el mercado en los procesos de bursatilización actuando como enlace entre las diferentes entidades públicas interesadas.

Unidad de estructuración de carteras.- Su objetivo es apoyar la toma de decisiones de la Institución en materia de las inversiones de las carteras de valores que administra, de la administración de activos y pasivos y de las operaciones con instrumentos derivados a través de la integración de la información necesaria para llevar a cabo la optimización periódica y el análisis del desempeño de las carteras de valores, desarrollando y administrando las herramientas que permitan efectuar la optimización de las carteras de valores y el análisis de su desempeño en un esquema de riesgo-rendimiento, produciendo reportes sobre el análisis del



desempeño de las carteras que apoyen la toma de decisiones en materia de administración de dichas carteras e integrando la información necesaria para llevar a cabo los análisis apropiados para apoyar la toma de decisiones en materia de administración de activos y pasivos.

Unidad de estudios económicos de vivienda. Su objetivo es Coordinar y ejecutar los análisis y estudios en materia de vivienda y de su financiamiento con el objetivo de fomentar el desarrollo del mercado primario y secundario de créditos a la vivienda en México. Coordinar las relaciones con organismos internacionales e instituciones financieras, con el propósito de contribuir al desarrollo de los mercados financieros de la vivienda y definir consultorías y talleres para el sector en México y en otros países. Coordinar y ejecutar los análisis y estudios en materia de vivienda y de su financiamiento con el objetivo de propiciar el acceso a la vivienda de calidad a los mexicanos que la demandan. Incorporar un mayor número de unidades de vivienda de bajo costo a través de la creación de desarrollos urbanos sustentables.

El sistema se desarrollará para ofrecer una solución tecnológica a la Unidad de Operaciones Crediticias para el soporte de las funciones del Área de Validación Técnica y Análisis de Crédito. La implementación de la solución podrá realizarse por la Unidad de Sistemas, Tecnología y Desarrollo.



1.2 LOGÍSTICA OPERATIVA PARA EL OTORGAMIENTO DE UN CRÉDITO

El proceso de otorgamiento de un crédito hipotecario se inicia con un servicio de simulación y pre-evaluación, efectuada por la entidad financiera, analizando el conjunto con el ejecutivo del banco de los antecedentes preliminares y básicos de su operación. Una vez pre-evaluada su factibilidad, es necesario presentar los siguientes antecedentes:

Información comercial.- Esta información está compuesta por:

- Propuesta de financiamiento firmada de aceptación y depósito de seriedad.
- Solicitud de financiamiento debidamente requisitada y firmada.
- Carta de autorización para solicitar reportes al Buró de Crédito de la empresa y de los accionistas con más del 25% de las acciones.
- Informe anual o currículo de la empresa (antecedentes de la empresa):
 - Grupo al que pertenece.
 - Filiales.
 - Experiencia de la empresa y de sus directivos.
 - Principales productos, tipo de mercado, canales de distribución.
 - Experiencia en la construcción y venta de viviendas.
- Descripción detallada de los beneficios esperados con el arrendamiento.
- Características de las viviendas:
 - Modelo de vivienda.
 - Superficies por vivienda.
 - Perito responsable.
 - Agrupamiento.
 - Distribución de espacios.
 - Nomenclatura.



- Equipamiento existente.
- Sistema constructivo.
- Revisar el listado de documentos para que pueda integrar completo su expediente.

Información financiera y fiscal.- Integrada por:

- Estados financieros dictaminados de los 3 últimos ejercicios fiscales ó en su defecto, estados financieros internos con sus relaciones analíticas correspondientes, firmados por el director y el contador público responsable.
- Desglose de pasivo bancario indicando monto de la línea, saldo vigente, plazo, destino y garantías. Nota, indicar si la avala alguna operación de crédito.
- Copia de los contratos de crédito a cargo del solicitante.
- Proyecciones financieras por el plazo del arrendamiento (balance, estados de resultados) con sus respectivas premisas.
- Flujo de efectivo proyectado por el plazo del arrendamiento que coincida con las proyecciones.
- Alta de hacienda y cédula fiscal.
- Copia de la última declaración anual.
- Declaraciones provisionales del ejercicio en curso.
- Flujo de efectivo del proyecto en original (ingresos y egresos).
- Relación patrimonial de avales.
- Estudio de mercado (oferta, demanda y perfil de las plazas).
- Memoria descriptiva del proyecto. Relación de viviendas objeto de crédito.
- Título de propiedad del terreno con datos de inscripción en el Registro Público de la Propiedad.
- Escritura constitutiva de la empresa y reformas.



Antecedentes técnicos y legales de la propiedad.- Integrada por:

- Copia de los poderes del representante legal con facultades de actos de administración y dominio y suscribir títulos de crédito.
- Copia de identificación del representante legal o apoderado.
- Autorizaciones de financiamiento y construcción.
- Últimas boletas pagadas de impuesto predial y derechos por servicio de agua.
- Notificación o régimen de la propiedad en condominio (en su caso).
- Copia de inscripción de dominio, con certificado de vigencia (vendedor o conservador de bienes raíces) y títulos de dominio completos, de los últimos 10 años.
- Certificado de gravamen, prohibiciones y litigios de los últimos 30 años a la fecha (vendedor o conservador de bienes raíces).
- Certificado que acredite que el bien raíz no está afecto a remodelación Servicio del Sector Vivienda (SERVIU).

Elementos de decisión

Para evaluar el crédito de un cliente se toman en cuenta los elementos descritos a continuación y que se ilustran a detalle en la figura 1.3.1:

- **Evaluación del cliente.-** Se lleva a cabo por medio de una solicitud de crédito, la cual aporta los datos y elementos que una vez aprobados por la investigación, permite conocer al solicitante de crédito, al proporcionar los elementos de juicio para autorizar, negar o modificar las condiciones del crédito solicitado. La información varía de acuerdo con el tipo de crédito y políticas de la empresa financiera y se toman a consideración los siguientes parámetros:



- **Renta.-** Determina a través de la fuente de los ingresos la estabilidad de estos ingresos a largo plazo.
- **Endeudamiento.-** Determina los compromisos mensuales por endeudamiento del solicitante, incluyendo el dividendo del crédito solicitado, que no exceda de 30% de su renta líquida.
- **Patrimonio.-** Valorización de los bienes del solicitante. Es un excelente factor si presenta ahorros financieros.
- **Naturaleza de los ingresos.-** Determina a través de la calidad de la fuente de ingresos la estabilidad de estos ingresos en el largo plazo.
- **Actividad.-** Actividad del cliente.
- **Informes comerciales.-** Se analiza el cumplimiento de compromisos comerciales.
- **Evaluación de la propiedad.-** Se compone por los siguientes aspectos:
 - **Legal.-** Es el análisis que hacen los abogados de la institución financiera para determinar que todos los títulos que respaldan la propiedad se encuentran en orden y no estén afectos a nulidad.
 - **Tasación.-** Es el estudio que hace un profesional calificado para constar que el valor de la propiedad guarda relación con el precio al cual se está comprando.
- **Análisis de riesgo de crédito.-** De acuerdo con la política que adopta cada empresa en relación con los riesgos se podrá aumentar el volumen de ventas. Si este es el caso, conviene calcular la rentabilidad que produce el incremento de clientes con índices de seguridad más bajos.



- **Cálculo del monto de crédito.-** El límite de crédito se establece de acuerdo con las bases de crédito de la empresa financiera, pero siempre tomando en cuenta el capital del solicitante y se actualiza conforme al comportamiento de la cuenta. El monto debe estar en proporción al tipo de empresa o compañía.

- **Gastos de operación.-** Son todos aquellos que el solicitante debe cancelar una vez que haya aprobado el crédito y antes de proceder a firmar la escritura correspondiente. Los dos primeros son gastos que tienen relación directa con el valor de la propiedad y su condición de nueva o usada.
 - Tasación.
 - Estudio de título.
 - Notaría.
 - Impuestos al crédito.
 - Inscripción en el conservador de bienes raíces.

El estudio de los elementos descritos anteriormente lo realiza un equipo de analistas de la institución financiera, quienes fijan el límite de aceptación de acuerdo con el objetivo del departamento y con el riesgo que desee correr, para esto se toman en cuenta los resultados obtenidos en el análisis de crédito e información en general.

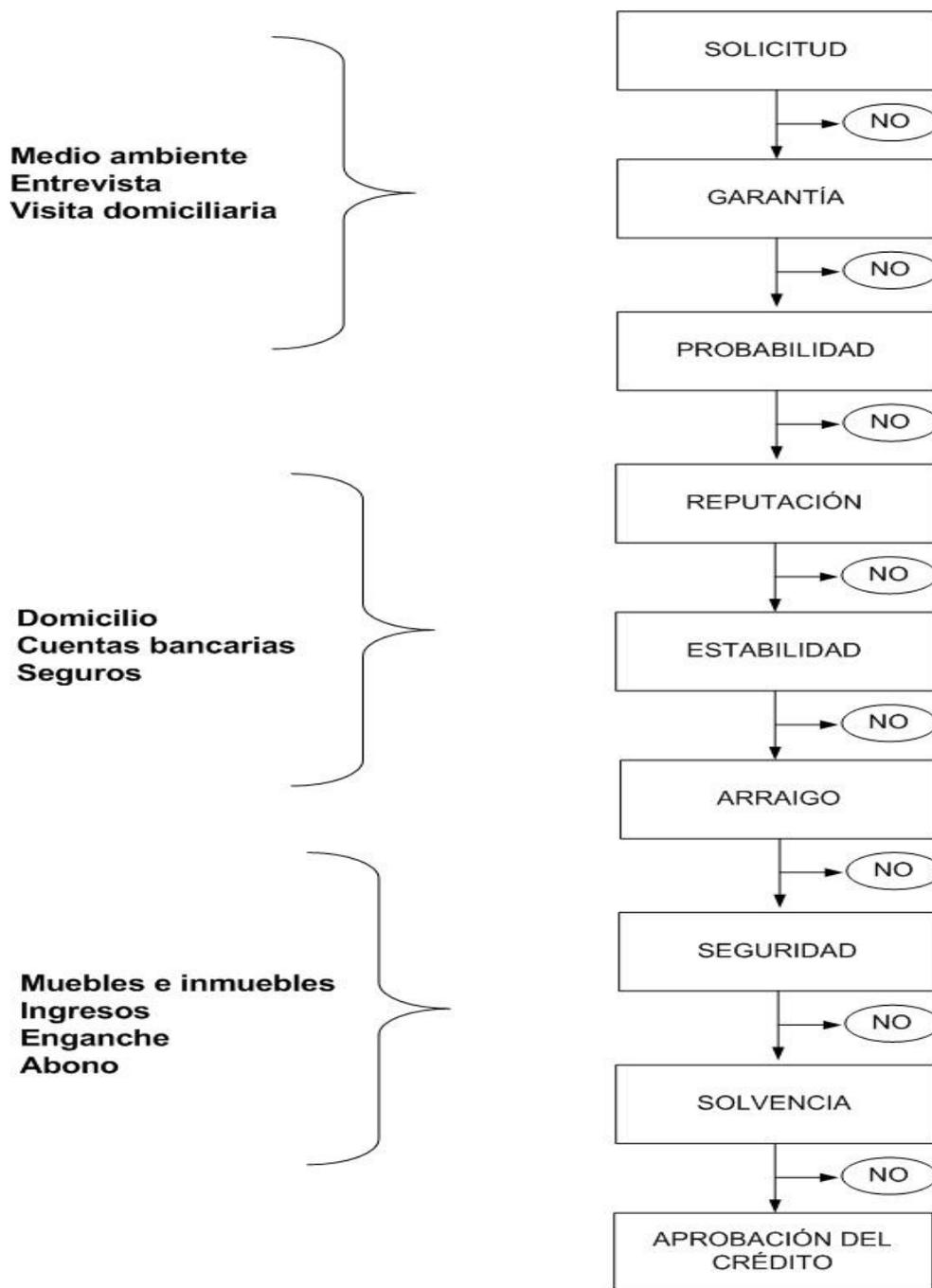


Figura 1.2.1 Elementos para la aceptación de un crédito hipotecario.



1.3 ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA TANTO EN LA OPERACIÓN DEL NEGOCIO COMO EN EL OTORGAMIENTO DEL CRÉDITO

El proceso de originación de crédito

El proceso de originación de crédito es el conjunto de pasos que se realizan desde que un cliente solicita un crédito a una institución financiera hasta que obtiene una respuesta. La originación se realizará para solicitar créditos hipotecarios, créditos de consumo, créditos comerciales, créditos PyME y en general para cualquier solicitud de crédito.

Normalmente el proceso inicia con el llenado de una solicitud que contiene todos los datos asociados que facilitan la investigación para determinar la capacidad crediticia, datos como información personal, de sueldos, datos de avales, de cuentas bancarias, de propiedades, etc.

Los datos anteriores se investigan, entre otros lugares, en el Buró de Crédito, y dependiendo del monto solicitado y de los resultados del riesgo financiero que arroja el análisis, la solicitud pasa por diferentes niveles de autorización, para determinar si se presta o no el recurso y las condiciones que aplican.

Las instituciones financieras otorgantes del crédito están obligadas por ley, SHCP, CNBV, a tener el procedimiento controlado ya que está sujeto a ser auditado. El proceso de autorización del crédito implica principalmente la creación del expediente de cliente con el resultado, lo cual puede implicar el contrato para créditos autorizados, así como toda la documentación de sustento de la evaluación realizada.



Créditos hipotecarios para construcción o adquisición de vivienda

En este proyecto se atacará una de las variantes de crédito antes mencionadas, el crédito hipotecario, y en particular el otorgamiento de recursos para crédito de construcción y adquisición de vivienda.

El crédito de construcción es un crédito de medio plazo que las instituciones financieras otorgan a los desarrolladores de vivienda para la edificación de conjuntos habitacionales, equipamiento comercial y mejoramiento de grupos de vivienda.

El crédito de adquisición de vivienda es un crédito de largo plazo que las instituciones financieras otorgan a desarrolladores de vivienda o inmobiliarias para la compra de vivienda ya construida.

Para obtener créditos de este tipo es necesario cumplir con algunos requisitos básicos, los cuales constan de los documentos inherentes a la empresa y al propio proyecto a desarrollar, siendo los principales:

- **Carpeta legal.-** Deberá contener todos los documentos legales de la empresa, tales como:
 - Actas.
 - Poderes.
 - Identificaciones oficiales accionistas y apoderados.
 - Autorizaciones de financiamiento y construcción.
 - Título de propiedad.
 - Últimas boletas pagadas de impuesto predial y derechos por servicio de agua.



- Notificación o régimen de la propiedad en condominio (en su caso).
 - Firma del crédito.
 - Valuación, autorización y registro del proyecto.
 - Recepción del anticipo para capital de trabajo.
 - Ministración por avance de obra.
 - Individualización de viviendas.
 - Liquidación de crédito, etc.
- **Carpeta técnica.-** Deberá contener:
 - Planos arquitectónicos, de lotificación, estructurales y de ubicación.
 - Licencias y permisos.
 - Factibilidades de agua potable y energía eléctrica.
 - Presupuestos.
 - Programas de obra.
 - Escritura o contrato de compraventa, estudio de mecánica de suelos,
 - Plano conjunto habitacional.
 - Planos arquitectónicos, de lotificación, estructurales y de ubicación.
 - Licencia de construcción.
- **Carpeta financiera.-** Contiene la información financiera histórica de la empresa solicitante del crédito, así como los flujos de efectivo del proyecto y sus premisas de elaboración en base a un estudio de mercado entre las cuales destacan:
 - Solicitud de crédito.
 - Currículum actualizado del constructor de la vivienda.
 - Estados financieros dictaminados.
 - Flujo de efectivo del proyecto en original (ingresos y egresos).
 - Relación patrimonial de avales.
 - Estudio de mercado (oferta, demanda y perfil de las plazas).



- Memoria descriptiva del proyecto.
- Relación de viviendas objeto de crédito.
- Título de propiedad del terreno con datos de inscripción en el registro público de la propiedad.
- Escritura constitutiva de la empresa y reformas.

El registro del proyecto a desarrollar contiene la información técnica para conocer el tipo de vivienda que quedará como garantía del crédito. Este registro es el homólogo del llenado de una solicitud de crédito que contiene todos los datos que facilitan la investigación para determinar la capacidad crediticia.

La información que deberá aportarse en la solicitud de crédito y el proyecto habitacional a desarrollar a partir del proceso para conformar un proyecto de desarrollo incluyendo sus especificaciones, así como las actividades previas a la construcción y los trámites oficiales que permitan dar paso a la construcción y control de los trabajos son los siguientes:

- Registro de conjunto habitacional.
- Registro de proyecto ejecutivo y solicitud de crédito.
- Planos.
- Documentos.

A continuación se describen las características del contenido:

- Registro del conjunto habitacional:
 - Identificación:
 - Nombre del conjunto habitacional.
 - Dirección o ubicación.
 - Colonia.
 - Código postal.



- Estado.
- Municipio.
- Latitud.
- Longitud.
- Altitud.
- Distancia en metros al vértice más lejano.
- Información jurídica del conjunto habitacional
 - Nombre del propietario.
 - No. de notaría pública.
 - Ubicación de la notaría.
 - No. de escritura.
 - Tomo.
 - Volumen.
 - Fecha de escrituración.
 - Registro público de la propiedad.
 - Superficie del terreno.
- Licencias y autorizaciones
 - Licencia de fraccionamiento.
 - Autorización de fusión y/o división.
 - Autorización de uso de suelo.
 - Alineamiento.
 - Fechas de emisión de cada una de las licencias.
 - Fechas de vencimiento de cada una de las licencias.
 - Información física del conjunto habitacional.
 - Información de entorno del conjunto habitacional.
- Registro del proyecto ejecutivo y solicitud de crédito:
 - Identificación:
 - Promotor o constructor de la vivienda.



- Sistema constructivo.
- Porcentaje de construcción.
- Licencias y autorizaciones:
 - Licencia de construcción.
 - Factibilidad de servicios: agua potable, drenaje y alcantarillado.
 - Suministro eléctrico.
 - Aviso de terminación de obra.
- Características de las viviendas:
 - Modelo de vivienda.
 - Superficies por vivienda.
 - Perito responsable.
 - Agrupamiento.
 - Distribución de espacios.
 - Nomenclatura.
 - Equipamiento existente.
 - Sistema constructivo.
- Solicitud de crédito:
 - Categoría de la vivienda.
 - Modelo de la vivienda.
 - No. de viviendas.
 - Tipo de edificación.
 - Área del terreno.
 - Área de construcción habitable.
 - Área de construcción para accesoria.
 - Precio de venta.
 - Monto de crédito por vivienda.
 - Distribución de espacios (indicar cantidad y área).
 - Ubicación de cada vivienda.



- Planos:
 - Planos del conjunto habitacional.
 - Croquis de localización.
 - Planos constructivos del proyecto habitacional.

- Documentos
 - Licencias y autorizaciones.
 - Memorias.

La información que deberá aportarse en la solicitud de crédito para viviendas ya construidas es simplemente la ubicación física de la vivienda.

Problemática detectada en el otorgamiento del crédito

El recabar la información para llevar a cabo la solicitud de un crédito hipotecario tiene un gran impacto en los tiempos de entrega de la solicitud de crédito, y parte de ello se debe a que la información es dependiente de entidades de registro como son notarias públicas y oficinas municipales.

Por otro lado, el recabar esta información tiene otras repercusiones en el proceso de originación del crédito ilustradas en la en la figura 1.4.1, y que son:

- Mal uso de recursos.
- Procesamientos manuales.
- Desperdicio de papel.
- Tiempo indefinido de respuesta.
- Desperdicio de recursos económicos.



Figura 1.3.1 Proceso de solicitud de créditos hipotecarios

Dado lo anterior podemos concluir que una de las problemáticas en el otorgamiento del crédito es no tener las herramientas que agilicen el proceso de originación de crédito para crear expedientes electrónicos, así como, los reportes necesarios para que de un solo vistazo se puedan determinar los créditos solicitados.

Con la automatización del proceso de originación de crédito es posible minimizar el tiempo de atención a las solicitudes, mantener informado al cliente, reportes de eficiencia y control con información consolidada para la toma de decisiones; adicionalmente, con el expediente electrónico y la digitalización de documentos se contribuye al ahorro de papel y disminuye costos de envío de información.

La solución planteada en este proyecto de tesis ofrece una solución a esta problemática al realizar un registro de solicitud de crédito y proyecto de desarrollo en un solo evento con opción de registro parcial.



1.4 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA EN CUANTO A SOFTWARE Y HARDWARE

El sistema estará desarrollado en PowerBuilder V.9.0, instalado en una PC, Pentium 4 Dualcore de 2.1 Ghz, con 1 GB en RAM y un HD de 250 GB, SATA, con Windows XP SP2, superando por mucho los requerimientos mínimos necesarios del sistema con lo cual se están optimizando al máximo los recursos de la máquina y los que posee el software, explotando los recursos de hardware y software que posee el usuario.

El servidor de base de datos estará hospedado en un equipo con un procesador Pentium 4 Dualcore 2.1 GHz, 1 GB RAM, HD de 300 GB SATA y sistema operativo Windows XP SP2. La versión de Sybase ASE es la 12.5 profesional con base en los requerimientos especificados en la tabla 1.4.1.

Procesador	Memoria mínima	Espacio en disco duro	Sistema operativo
Pentium III 600 Mhz ó superior	128 MB	Depende de la cantidad de registros	Windows XP Professional (SP2) Windows XP Tablet PC Edition (SP2) Windows Server 2003 (SP1)

Tabla 1.4.1 Requerimientos mínimos del sistema

Se requiere menos espacio en disco si PowerBuilder está instalado en la misma computadora. Nuestro sistema será compatible con las siguientes plataformas y configuraciones de sistemas operativos:

- Microsoft Windows XP con Service Pack 2.
- Microsoft Windows XP Tablet PC Edition con Service Pack 2.
- Microsoft Windows Server 2003 con Service Pack 1 o superior.



- Microsoft Windows Vista Business Edition.

Adicionalmente, como parte de la información con respecto a nuestro sistema, incluimos algunas de las características de PowerBuilder, que es nuestra herramienta de desarrollo. Ver tabla 1.4.2.

Característica de PowerBuilder	Enterprise	Professional	Desktop
Soporte a Vista	Si	si	si
Rebuild incremental de .NET	Si	si	no
Despliegue de .NET Windows Forms	si	si	no
Despliegue de .NET smart client	si	no	no
Despliegue de .NET Web Forms	si	no	no
Despliegue de NVO como .NET Web service	si	no	no
Despliegue de NVO como .NET assembly	si	no	no
Web services para clientes PowerScript	si	no	no
Web services para clientes JSP	si	no	no
Servicios XML (PowerBuilder Document Object Model)	si	no	no
DataWindow	si	si	si
Web DataWindow	si	no	no
Web service DataWindow	si	no	no
Desarrollo y despliegue de	si	no	no



componentes EAServer			
Desarrollo y despliegue de componentes COM/COM+	si	no	no
Desarrollo y despliegue de componentes Automation server	si	no	no
Desarrollo de clientes EJB	si	no	no
Soporta a XML en el DataWindow	si	si	si
Salvar como PDF en el DataWindow	si	si	si
Plug-in PowerDesigner	si	no	no
Kit de desarrollo de software PowerBuilder Native Interface	si	si	si
Interfaz SCC para control de fuentes	si	si	no
Utilitario OrcaScript	si	si	si
Soporte a ODBC	Acceso completo	acceso completo	sólo bases de datos desktop
SQL Anywhere para Desarrollo	si	si	si
Edición Runtime de SQL Anywhere Desktop	si	si	si
Sincronización MobiLink	si	no	no
Soporte a Procedimientos Almacenados	si	si	no
Soporte a ADO.NET	si	no	no
Soporte a JDBC	si	no	no
Soporte a OLE DB	si	no	no
Controladores Nativos de DBMS	si	no	no



InfoMaker	si	no	no
Kit de Traducción	si	no	no
Empaquetador de Runtime	si	si	si
Monitor de Recursos	si	si	si

Tabla 1.4.2 Características de PowerBuilder

Los requerimientos mínimos de hardware y software para el servidor de base de datos Sybase Adaptive Server Enterprise (ASE) 12.5 así como sus características se ilustran en las tablas 1.4.3, 1.4.4 y 1.4.5

Plataforma	Sistema Operativo	Versión de ASE	Memoria Mínima Requerida	Espacio Mínimo en Disco*	Notas
PC	Windows NT 4.0	12.5(32)	48 MB	110 MB	Requiere SP4 o posterior.
PC	Windows 2000	12.5(32)	48 MB	110 MB	Certificado con SP1. Corre sobre ediciones Pro, Server, Advanced Server y Datacenter. HA no está certificado aún. No cubre Windows XP.

Tabla 1.4.3 Requerimientos de Sybase Adaptive Server Enterprise

Característica	Descripción
Servicios de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> Mejoras a los servicios Kerberos. Mejoras a los servicios de autenticación con LDAP. Mejoras en el Soporte a SSL. Mejores en el Soporte a PAM. Mejoras a las columnas cifradas.



	<ul style="list-style-type: none"> Nuevas reglas de complejidad de contraseñas y opciones de login. Exportación de opciones set desde un trigger de login. Definición de triggers de login globales.
Acceso a bases de datos de archivo (<i>archive database access</i>)	El acceso a bases de datos de archivo brinda al administrador de la base de datos la habilidad de validar o recuperar selectivamente datos a partir de una copia de respaldo (dump) de una base de datos, haciéndola parecer como si fuera un base de datos tradicional de sólo lectura; a este tipo de base de datos se le llama una "base de datos de archivo" o "archive database".
Cambios al directorio compartido shared	ASE 12.5.4 incluye una serie de cambios a la estructura del directorio <i>shared</i> .
Soporte a los controladores de Sybase	ASE 12.5.4 contiene nuevos controladores ODBC y OLE DB, desarrollados por Sybase. Los controladores ODBC y OLE DB de terceros que se incluían con versiones previas, no se incluirán más con ASE. Los controladores descontinuados entrarán a un programa de fin de vida y se recomienda que los usuarios migren a las nuevas versiones antes de julio 30 de 2007.
Cargue dinámico de las librerías de TIBCO	ASE versión 12.5.4 carga dinámicamente las librerías de mensajería que requiere para interactuar con los buses de mensajería TIBCO EMS e IBM MQ.
Soporte a JRE	ASE 12.5.4 incluye JRE 1.4. JRE 1.4 se instala en configuraciones "completa" (full) "típica" por defecto, y en configuración personalizada (custom) cuando un componente que requiere la ejecución de JRE es seleccionado para su instalación.
Cambios al plug-in de ASE para Sybase Central	El plug-in de ASE para Sybase Central soporta: <ul style="list-style-type: none"> Acceso a bases de datos de archivo, a través de la nueva carpeta Archive Databases, bajo la carpeta Databases. Configuración de las nuevas opciones de complejidad de contraseñas, a través de la opción de propiedades del servidor.
Cambios a las tablas de monitoreo	Las tablas <i>monSysStatement</i> y <i>monProcessStatement</i> incluyen la nueva columna <i>RowsAffected</i> , que indica el número de filas afectadas por la sentencia o comando actual.
Memoria compartida en	Para acomodar los requerimientos de memoria compartida de Windows Terminal Server, ASE 12.5.4 introduce la nueva variable de ambiente



ambientes Windows Terminal Server	SYBASE_TS_MODE.
Mejoras de ASE en plataformas Linux	ASE 12.5.4 incorpora algunas mejoras a la gestión de memoria en Linux, incluyendo el soporte a tamaños grandes de memoria (large memory support) sobre plataformas Linux configuradas para usar POSIX Async I/O.
Cambios a procedimientos almacenados, funciones y comandos	<ul style="list-style-type: none"> • Nueva sintaxis del comando shutdown shutdown [<srvname>] [with {wait [= "hh:mm:ss"] nowait}] • Sintaxis expandida de select * Cuando el texto fuente de una procedimiento almacenado o trigger es almacenado en la tabla del sistema syscomments, una sentencia que use select * es almacenada en <i>syscomments</i> expandiendo la lista de columnas usada en el select *. • dump database y load database con verificación dump database <dbname> with verify [= header full] load database <dbname> with verify[only] [= header full] • Modificaciones a los catálogos del sistema El parámetro de configuración global <i>allow updates to system catalogs</i> tiene precedencia sobre la definición de allow updates a nivel de procedimiento almacenado. • Aritmética, módulo para tipos de datos numéricos En ASE 12.5.4 se pueden llevar a cabo operaciones módulo sobre tipos de datos <i>real</i>, <i>float</i>, <i>decimal</i> y <i>numeric</i>, así como sobre enteros (<i>int</i>). • Nuevas funciones para el soporte de direcciones IP IPv6 En la arquitectura IPv6 una dirección IP tiene una longitud de 64 bytes. ASE 12.5.4 introduce una nueva función para retornar información sobre el pss: pssinfo(<spid 0>, '<pss field>') • Funciones para decodificar transacciones externas xa_bqual(xid, 0), xa_gtrid(xid, 0) • Nuevo comando SET SWITCH 12.5.4 ESD#1 incorpora el comando SET SWITCH como reemplazo de los comandos DBCC TRACEON() y DBCC TRACEOFF().

Tabla 1.4.4 Características de Sybase Adaptive Server Enterprise



Opciones de Sybase ASE 12.5	X86/ Windows
Alta disponibilidad	Si
Administración de transacciones distribuidas	Si
Administración XML	Si
Opciones Java	Si
XML Nativo	Si
XML Basado en Java	Si
Web Services	Si
Seguridad y Directory Services	Si
LDAP Server Directory	Si
LDAP User Authentication	Si
Soporte JMS	Si
Disaster Recovery	Si
IPv6	Si
Job Schedules	Si
ASE replicator	Si
Interface Gráfica	Si
Mensajes en tiempo real	Si
Secure Sockets Layer	Si
Cyber Safe Kerberos	Si

Tabla 1.4.5 Características de ASE bajo plataforma Intel y MS Windows



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO



2.1 BASES DE DATOS RELACIONALES Y METODOLOGÍAS DE DISEÑO

Bases de datos relacionales

Edgar Frank Codd definió las bases del modelo relacional a finales de los 60. Pocos años después el modelo empezó a implementarse cada vez más, hasta ser el modelo de bases de datos más popular.

En las bases que creó Codd se definían los objetivos de este modelo:

- **Independencia física.**- La forma de almacenar los datos no debe influir en su manipulación lógica.
- **Independencia lógica.**- Las aplicaciones que utilizan la base de datos no deben ser modificadas por que se modifiquen elementos de la base de datos.
- **Flexibilidad.**- La base de datos ofrece fácilmente distintas vistas en función de los usuarios y aplicaciones.
- **Uniformidad.**- Las estructuras lógicas siempre tienen una única forma conceptual (las tablas).

Entre las características que las bases de datos relacionales deben cumplir están:

- **Integridad referencial.**- Asegurarse que los registros de tablas relacionadas son válidos y que no se borren o cambien datos relacionados de forma accidental produciendo errores de integridad.



- **No redundante.**- No debe contener datos que se repitan innecesariamente.
- **Normalizada.**- Debe cumplir con las formas normales que veremos más adelante. Esto tiene como propósito evitar la redundancia de los datos, evitar problemas de actualización de los datos en las tablas y proteger la integridad de los datos.

Este modelo tiene asociada una teoría que no puede ser separada de éste: “la teoría de la normalización de las relaciones”. Esta teoría tiene como objetivo eliminar los comportamientos anormales de las relaciones durante las actualizaciones. También permite eliminar los datos redundantes y facilita la comprensión de las relaciones semánticas entre los datos.

En este modelo se destacan los siguientes conceptos básicos:

- **Entidad.**- Es un objeto que existe y puede distinguirse de otros objetos. Puede ser concreta, por ejemplo una persona o un libro, o abstracta, como un día festivo o un concepto. Una entidad identifica en forma unívoca el objeto que representa en el universo.
- **Conjunto de entidades.**- Es un grupo de entidades del mismo tipo.
- **Tabla.**- Fuera del marco teórico, un conjunto de entidades es lo que llamamos tabla. Cada columna en la tabla corresponde a un atributo y suele recibir el nombre de campo. Cada fila en la tabla corresponde a los datos de una entidad del mundo real, se le llama habitualmente registro.
- **Atributo.**- Cada columna de la tabla.



- **Grado.**- Número de atributos de la tabla.
- **Relación.**- Es una asociación entre varias entidades.
- **Conjunto de relaciones.**- Es un grupo de relaciones del mismo tipo.
- **Cardinalidad de mapeo entre las distintas entidades.**- Número de entidades con las que puede asociarse otra entidad a través de una relación. Ver tabla 2.1.1.

Relación	Notación	Descripción
Una a una	(1:1)	Función inyectiva de A en B.
Una a muchas	(1:n)	Una entidad A está relacionada con varias entidades de B.
Muchas a una	(n:1)	Muchas entidades de A está sólo relacionada con una entidad de B.
Muchas a muchas	(n:n)	Varias entidades de A están relacionadas con varias entidades de B.

Tabla 2.1.1 Cardinalidad para un conjunto binario

- **Dominio.**- Conjunto válido de valores representables por un atributo.
- **Redundancia.**- Se llama así a los datos que se repiten continua e innecesariamente en las tablas de las bases de datos.
- **Ambigüedades.**- Datos que no clarifican suficientemente el registro al que representan.



- **Tupla.**- Conjunto de nombres de atributos relacionados a pares con los dominios de dichos atributos.
- **Álgebra relacional.**- Conjunto de operadores que actúan sobre relaciones. Operadores conjuntistas (unión, intersección, diferencia y producto cartesiano), operadores propiamente relacionales (selección, proyección, división y concatenación) y operador renombrar.

Otro concepto importante se refiere a “formas normales”. Las formas normales corresponden a una teoría de normalización iniciada por el propio Codd. La primera forma normal fue definida en 1970, después fueron apareciendo las otras cuatro formas normales.

Según la teoría de Codd, la normalización consiste en someter un esquema de relación a una serie de pruebas para verificar si pertenece o no a una cierta forma normal. La normalización es un proceso mediante el cual un esquema de relación que no es satisfactorio se lleva a un nuevo esquema equivalente pero de mejor calidad en cuanto al diseño. El proceso de normalización debe llevar el esquema desde su estado inicial hasta una forma normal sin modificar las dependencias de los datos.

A continuación se mencionan de manera breve las cinco formas normales:

- **Primera forma normal.**- Una tabla está en primera forma normal sólo si:
 - Todos los atributos son atómicos. Un atributo es atómico si los elementos del dominio son indivisibles, mínimos.
 - La tabla contiene una clave primaria.
 - La tabla no contiene atributos nulos.
 - Si no posee ciclos repetitivos.



- Una columna no puede tener múltiples valores. Los datos son atómicos. (Si a cada valor de X le pertenece un valor de Y, entonces a cada valor de Y le pertenece un valor de X).
- Esta forma normal elimina los valores repetidos dentro de una base de datos.
- **Segunda forma normal.**- Una relación está en segunda forma normal (2FN) si está en primera forma normal (1FN) y si los atributos que no forman parte de ninguna clave dependen de forma completa de la clave principal. Es decir que no existen dependencias parciales. En otras palabras podríamos decir que la segunda forma normal está basada en el concepto de dependencia completamente funcional. Una dependencia funcional $x \rightarrow y$ es completamente funcional si al eliminar los atributos A de X significa que la dependencia no es mantenida, esto es que $A \in X, (X - \{A\}) \not\rightarrow Y$. Una dependencia funcional $x \rightarrow y$ es una dependencia parcial si hay algunos atributos $A \in X$ que pueden ser removidos de X y la dependencia todavía se mantiene, esto es $A \in X, (X - \{A\}) \rightarrow Y$.
- **Tercera forma normal.**- La tabla se encuentra en 3FN si está en 2FN y cada atributo que no forma parte de ninguna clave, depende directamente y no transitivamente, de la clave primaria. Un ejemplo de este concepto sería que, una dependencia funcional $X \rightarrow Y$ en un esquema de relación R es una dependencia transitiva si hay un conjunto de atributos Z que no es un subconjunto de alguna clave de R, donde se mantiene $X \rightarrow Z$ y $Z \rightarrow Y$.
- **Cuarta forma normal.**- Una tabla se encuentra en 4FN si, y sólo si, para cada una de sus dependencias múltiples no funcionales $X \twoheadrightarrow Y$, siendo X una super-clave que, X es o una clave candidata o un conjunto de claves primarias.



- **Quinta forma normal.**- Una tabla se encuentra en 5FN si:
 - La tabla esta en 4FN
 - No existen relaciones de dependencias no triviales que no siguen los criterios de las claves. Una tabla que se encuentra en la 4FN se dice que esta en la 5FN si, y sólo si, cada relación de dependencia se encuentra definida por las claves candidatas.

Metodologías de Diseño

Entre las metodologías de diseño de base de datos relacionales se encuentran la francesa MERISE, la inglesa SSADM y la americana, compuesta por los trabajo de Edward Yourdon y de Tom DeMarco. A continuación se describen de manera general:

Metodología de SSADM.

Las siglas de esta metodología corresponde a las iniciales **Structured System Analysis and Desing Method** (Método estructurado de análisis y diseño), la cual nace en el Reino Unido a petición del gobierno con la intención de ser un sistema de aplicaciones informáticas para toda la Administración Pública.

La Metodología consiste en una estructuración de los pasos a seguir en el desarrollo de un proyecto informático en las fases del ciclo de vida del mismo y en la descripción de unas técnicas y formalismos sobre las que se basan los trabajos a realizar en cada fase. Así, según un carácter puramente jerárquico, podríamos distinguir fases, etapas, pasos y tareas. Ver figura 2.1.1.

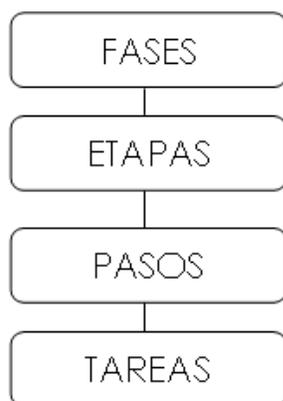


Figura 2.1.1 Estructura jerárquica de fases en SSADM

El método contempla en principio las tres primeras fases del desarrollo: estudio, análisis y diseño, divididas a su vez en una serie de etapas; vea la figura 2.1.2.

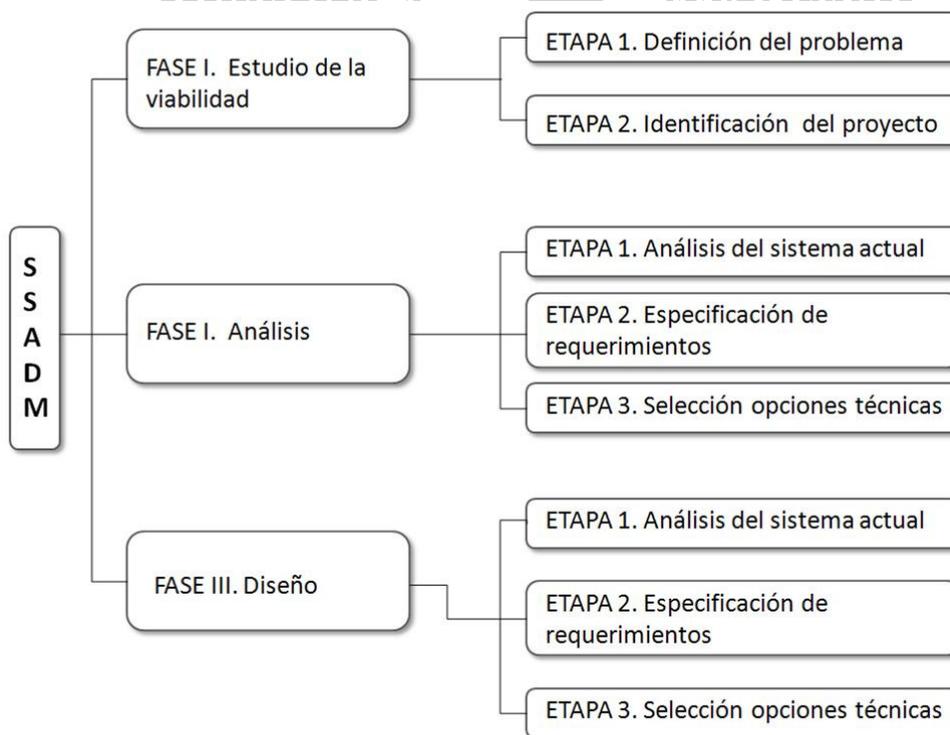


Figura 2.1.2 Fases y etapas de SSADM



Cronológicamente, las seis etapas, una vez comprobada la viabilidad del proyecto, se desarrollarán en el siguiente orden; vea la figura 2.1.3.

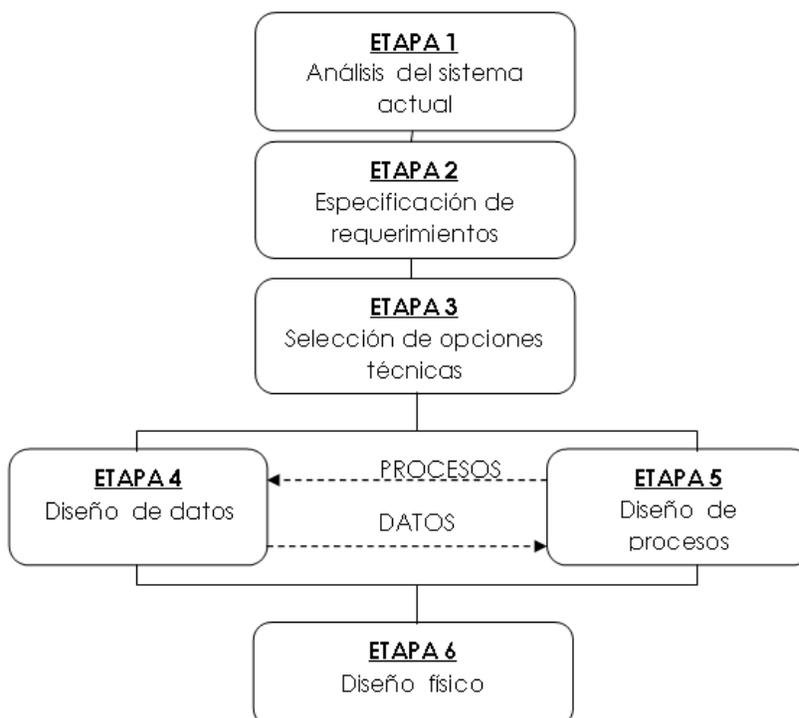


Figura 2.1.3 Orden de ejecución de las etapas

Entre las técnicas utilizadas por SSADM en cada una de las fases y etapas se encuentran:

- **Diagramas de flujo de datos (DFD).**- Son una forma de representación de los flujos de información en el exterior del sistema contemplado y entre el sistema y el exterior, es decir, sus relaciones con otros.
- **Estructura lógica de datos (LDS).**- Mediante la representación de las entidades del sistema y las relaciones entre ellas. Para ello se utilizarán los formalismos y teorías del modelo ya visto: Entidad-Relación.



- **Historia en la vida de la entidad (ELH).**- Representa la descripción de como las entidades descritas son afectadas por diferentes sucesos que ocurren en el sistema.
- **Tercera forma normal (TNF).**- En la descripción de datos. Es un método matemático para la definición de datos que ayuda a evitar inconsistencias y ambigüedades en la estructura de los mismos.

Metodología de MERISE

Surge en Francia a partir de 1977, como un intento de definir una metodología a emplear en la Administración Pública para el desarrollo y diseño de sistemas informáticos.

Los principios generales en que se apoya MERISE son:

- Desglose del desarrollo en etapas.
- Definición de los documentos estándar de cada una.
- Uso del modelo Entidad-Relación y sus formalismos para la representación de datos.
- Uso de las redes de Petri para la representación de procesos y tratamientos.
- Definición de grupos de trabajo y reparto de las responsabilidades y funciones a lo largo del desarrollo.
- Especificación del reparto de tareas y tratamientos entre los usuarios y el ordenador.
- Definición de los flujos de información entre las unidades del sistema.

El sistema se contempla desde diferentes niveles de abstracción: conceptual, lógico u organizativo y físico. En la fase de concepción se trabaja básicamente sobre dos



elementos: datos y tratamientos. La descripción de los datos reflejará la información existente en el entorno y las relaciones entre ellas. La representación de los tratamientos reflejará los procesos a realizar con los datos así como secuencia en el tiempo. Con la descripción de estos se habrá conseguido reflejar tanto el contenido del sistema como su funcionamiento.

MERISE propone las siguientes etapas en el desarrollo de un proyecto; que es lo que compone el ciclo de vida del sistema:

- **Estudio preliminar.**- Esta etapa se compone de tres fases: la de recopilación de datos, la fase de concepción de la nueva solución (objetivos a alcanzar, descripción de la solución, evaluación de la nueva solución) y la fase de evaluación y plan de desarrollo.
- **Estudio detallado.**- En esta etapa encontramos las siguientes fases: concepción general, concepción detallada de los procesos y plan de desarrollo.
- **Realización.**- Compuesta de dos fases: fase de estudio técnico (el objetivo a cubrir en esta fase es fijar un entorno de desarrollo, normas y formas de trabajo) y fase de producción (producción y prueba de los programas).
- **Puesta en marcha o implantación.**- Las etapas que la componen son la de preparación de los recursos físicos y humanos, y una vez preparados los recursos necesarios, se producirá la recepción de la aplicación por parte del usuario y la puesta en marcha del mismo.

En la tabla 2.1.2 se enlista la documentación generada a lo largo del proyecto.



RESUMEN DE LA DOCUMENTACIÓN GENERADA
1. Estudio preliminar.
<ul style="list-style-type: none">• Informe de la situación actual.• Informe de concepción global de la nueva solución.• Informe del estudio preliminar.
2. Estudio detallado.
<ul style="list-style-type: none">• Informe de concepción general.• Plan de desarrollo.• Especificaciones detalladas.• Informe del estudio detallado.
3. Realización.
<ul style="list-style-type: none">• Informe del estudio técnico.• Informe de la realización.
4. Puesta en marcha.
<ul style="list-style-type: none">• Manual de usuario.• Manual de explotación.• Manual de mantenimiento.

Tabla 2.1.2 Documentación generada con metodología de MERISE

Metodología de Yourdon - DeMarco

La metodología Yourdon - DeMarco es una metodología que analiza un problema mediante la construcción de modelos de flujo de datos.

A lo largo de sus obras Yourdon describe técnicas para la realización de análisis estructurado de sistemas basado principalmente en los siguientes conceptos:

- Diagramas de transición de estados para la representación estructurada de las funciones a realizar en los procesos.
- Modelos Entidad-Relación para la representación conceptual de datos.



- Diccionario de datos como base o soporte de información del sistema.
- Diagramas o mapas de estructura para la representación.
- Especificaciones de programas basadas en lenguaje estructurado y tablas de decisión.

En esta metodología se definen etapas y niveles en el ciclo de vida de los sistemas informáticos, estos se muestran en la figura 2.1.4.

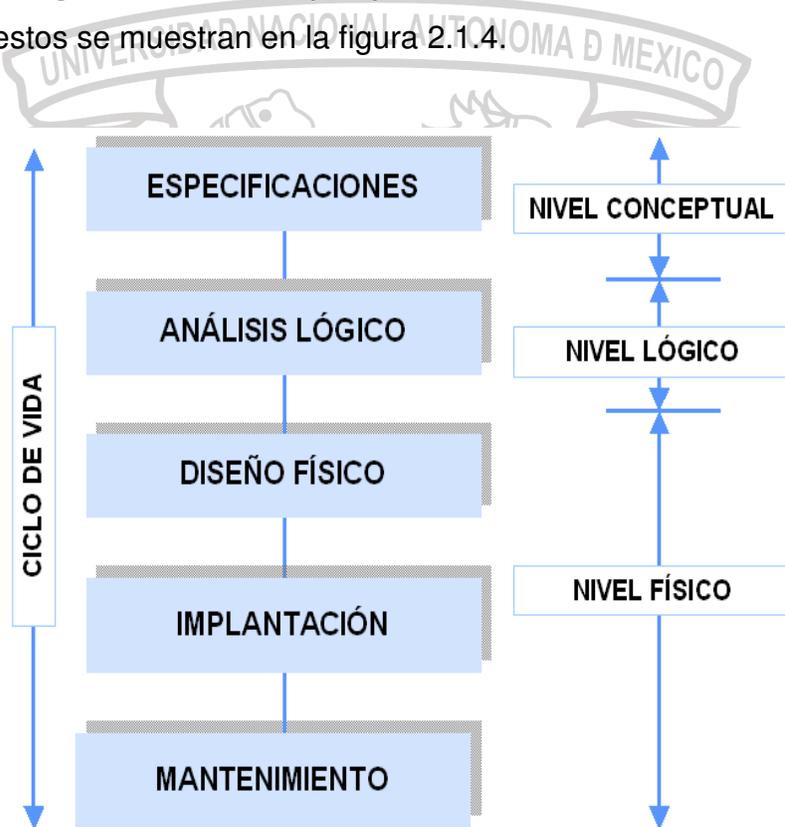


Figura 2.1.4 Ciclo de vida de Yourdon - DeMarco

Aplica las técnicas descritas anteriormente a lo largo de las siguientes actividades a realizar:

- **Estudio de viabilidad.**- En este punto se debe identificar en el proyecto a realizar, a los usuarios responsables y se debe hacer un estudio de la



situación actual, representando la misma a través de DFDs de primer nivel o diagramas de contexto en los que, de forma simple, se indiquen los procesos simples más relevantes.

- **Análisis del sistema.**- En esta fase se debe representar mediante las técnicas: diagramas de flujo, modelo Entidad-Relación, diagramas de transición de estado, etc., el sistema a desarrollar.
- **Diseño.**- En esta tercera fase, se pasa del nivel conceptual descrito anteriormente a un nivel de representación lógica de los datos mediante un diseño dependiente del modelo de base de datos elegida y una estructuración de los procesos utilizados diagramas de estructura de los mismos y generando las especificaciones de programa correspondientes.
- **Implementación o productividad.**- Comprende la generación de código y el ensamblaje e integración de todos los módulos.
- **Pruebas y tesis.**- En esta fase se harán pruebas de integración y de funcionamiento conjunto de programas y de cadenas.
- **Control de calidad.**- El objeto de esta actividad es garantizar los controles de calidad del software que puedan estar definidos para la empresa. Esta fase complementa la anterior de forma que el producto final sea de un buen nivel de calidad y cumpla los estándares fijados.
- **Documentación.**- En este apartado se generará toda la documentación necesaria para la instalación del sistema: manuales de usuario, de operación, etc. La documentación interna, o sea, las especificaciones de programas, habrán sido creadas ya anteriormente y utilizadas por los programadores.



Con ellos el nuevo sistema queda completamente documentado, interna y externamente.

- **Conversión de los datos del sistema anterior.**- La ejecución de esta fase depende del estado anterior, si existía ya un sistema se deben realizar los programas de conversión de datos al nuevo sistema.
- **Instalación.**- Comprende la puesta en marcha del sistema y en esta fase son aplicables actividades tales como la formación y entrenamiento del usuario, entrega de manuales, etc.

La metodología de Yourdon - DeMarco tiene su propia simbología la cual se ilustra en la tabla 2.1.3.

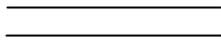
Concepto	Símbolo
Proceso	
Entidad	
Flujo de datos	
Almacenamiento	

Tabla 2.1.3 Simbología según la metodología Yourdon - DeMarco

Los procesos se representan por medio de círculos poniendo en el interior el nombre del proceso. El flujo de datos se simboliza por medio de líneas que unen al



emisor con el receptor, indicando el sentido del movimiento por medio de una punta de flecha. Las entidades son las personas o servicios que reciben o emiten algún flujo de información y se representan por rectángulos en cuyo interior figura el nombre de la entidad. Por último, el almacenamiento se representa con dos líneas paralelas en cuyo interior se pone el nombre del archivo o fichero.





2.2 CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE POWERBUILDER

PowerBuilder cuyo logotipo se ilustra en la figura 2.2.1, es un lenguaje de programación de cuarta generación que ofrece las herramientas necesarias para la creación rápida de aplicaciones con capacidades de trabajo con bases de datos. Este programa fue creado por Powersoft y posteriormente comprado por Sybase (compañía de informática localizada en California, Estados Unidos), que es la empresa que actualmente desarrolla y da el soporte a PowerBuilder.

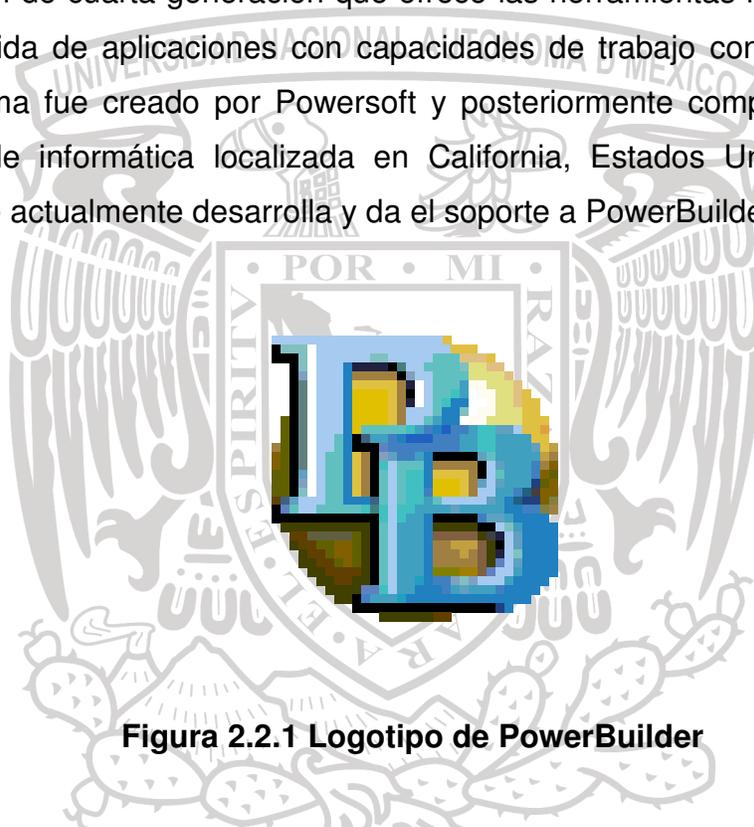


Figura 2.2.1 Logotipo de PowerBuilder

Con esta herramienta de desarrollo empresarial se pueden construir muchos tipos de aplicaciones cliente-servidor así como también aplicaciones para internet. PowerBuilder permite crear interfaces de usuarios con menús, ventanas y controles de ventanas, permitiendo al usuario interactuar directamente con la aplicación. Igualmente se puede trabajar con funciones, eventos, reglas de validación y muchas otras herramientas que usualmente se tienen en los lenguajes de programación de cuarta generación, incluyendo la orientación a objetos y todas las ventajas que este modelo de programación conlleva.



Otro aspecto relevante de PowerBuilder es el enfoque que tiene hacia las bases de datos, de manera que se pueden crear aplicaciones que no solamente hagan cálculos o procedimientos específicos, sino que también guarden resultados para poderlos manipular y volver a mostrar en el futuro.

Este programa es utilizado especialmente para aplicaciones de negocios. Hay también versiones de PowerBuilder que pueden ser usadas para construir aplicaciones que corran en dispositivos móviles tales como teléfonos o PDAs. PowerBuilder es usado comúnmente por compañías del sector financiero en los Estados Unidos, Canadá y el Reino Unido. También es usado por muchas agencias de gobierno. Hay miles de organizaciones alrededor del mundo que siguen usando este programa. Es usado por grandes empresas, y tiene integración con aplicaciones Web, lo cual lo hace mantenerse a la vanguardia, pues últimamente las tendencias van encaminadas al desarrollo Web.

Principales características

PowerBuilder incluye, dentro de su ambiente integrado de desarrollo, herramientas para crear la interfaz de usuario, generar reportes y tener acceso al contenido de una base de datos. PowerBuilder también incluye un lenguaje de programación llamado Powerscript, el cual es usado para especificar el comportamiento de la aplicación en respuesta a eventos del sistema o del usuario, tal como cerrar una ventana o presionar un botón. Las aplicaciones desarrolladas con PowerBuilder se ejecutan exclusivamente en el sistema operativo Microsoft Windows, aunque cierto tipo de componentes que no incluyen una interfaz de usuario (llamados componentes no visuales o NVOs) y que encapsulan sólo lógica de aplicación, se pueden ejecutar en otros sistemas operativos como Unix, usando la "Máquina Virtual de PowerBuilder" o PBVM incluida dentro del servidor de aplicaciones EAServer de Sybase.



Adicionalmente, PowerBuilder posee un objeto nativo para la gestión de datos llamado DataWindow, el cual puede ser usado para crear, editar y visualizar datos de una base de datos. Este objeto patentado por Sybase da al desarrollador un conjunto amplio de herramientas para especificar y controlar la apariencia y comportamiento de la interfaz de usuario, y también brinda acceso simplificado al contenido de la base de datos. Hasta cierto punto, el DataWindow libera al programador de las diferencias entre sistemas de gestión de base de datos de diferentes proveedores. Recientemente, Sybase introdujo al mercado el DataWindow.NET, un componente que extiende las bondades del DataWindow y acelera el rendimiento de aplicaciones en ambientes de desarrollo .NET.

Ediciones

En la actualidad Sybase ofrece PowerBuilder en tres ediciones:

- PowerBuilder Enterprise.
- PowerBuilder Professional.
- PowerBuilder Desktop.

Existen diferencias entre cada una de las ediciones de PowerBuilder ilustradas en la tabla 2.2.1.

Componente de PowerBuilder	Enterprise	Professional	Desktop
Nuevo: Control "Rich Text"	si	si	si
Nuevo: Altura auto-ajustable del DataWindow	si	si	si
Nuevo: Estilo de presentación "DataWindow TreeView"	si	si	si
Nuevo: Control selector fecha/hora	si	si	si



Nuevo: Tipos de datos BYTE y decimal de 30 dígitos	si	si	si
Nuevo: Íconos e imágenes	si	si	si
Actualizado: Menús y barras de herramientas mejoradas	si	si	si
Actualizado: Servicios Web para clientes PowerScript	si	no	no
Actualizado: Nuevas propiedades del DataWindow	si	si	si
PowerDesigner plug-in	si	no	no
Actualizado: PowerBuilder Native Interface SDK	si	no	no
Desarrollo de JSP	si	no	no
Desarrollo de componentes Web	si	no	no
Desarrollo de clientes EJB	si	no	no
Servicios Web para clientes JSP	si	no	no
Servicios XML (PBDOM)	si	no	no
Actualizado: Funcionalidad del Web DataWindow - nuevos estilos de presentación y propiedades	si	no	no
Desarrollo y despliegue de componentes para EAServer.	si	no	no
Desarrollo y despliegue de componentes COM/COM+	si	no	no
Interfaz SCC para control de fuentes	si	si	no
Utilitario OrcaScript	si	si	si
Soporte a ODBC	Acceso completo	Acceso completo	Sólo bases de datos desktop
Soporte a XML en el DataWindow	si	si	si
DataWindow guardar como PDF	si	si	si
Adaptive Server Anywhere para desarrollo	si	si	si



Adaptive Server Anywhere Desktop edición "runtime"	si	si	si
Soporte a procedimientos almacenados	si	si	no
Actualizado: Soporte a ADO.NET	si	no	no
Soporte a JDBC	si	no	no
Soporte a OLE DB	si	no	no
Actualizado: Controladores nativos para RDBMS	si	no	no
InfoMaker	si	no	no
Translation Toolkit	si	no	no
Runtime Packager	si	no	no
Librería PBCryptography	si	no	no
Monitor de recursos	si	si	si

Tabla 2.2.1 Diferencias entre las ediciones de PowerBuilder

Bases de datos soportadas

Entre los sistemas de gestión de base de datos soportadas por PowerBuilder se encuentran:

- Adaptive Server Enterprise.
- Adaptive Server Anywhere.
- Oracle.
- Microsoft SQL Server.
- Informix.
- Access.
- MySQL.



Ventajas

Para mencionar algunas de las ventajas de PowerBuilder, se puede hablar de la integración de este programa con otras aplicaciones. Esto es importante porque no es un programa aislado y cerrado sino que abierto en el sentido de la integración con otros lenguajes y plataformas de desarrollo.

Otra ventaja es que se pueden crear muchísimos tipos de aplicaciones en PowerBuilder, ya que responde a eventos, permite la programación orientada a objetos, es capaz de manipular y administrar bases de datos, etc. También permite a los desarrolladores crear código y aplicaciones reutilizables y utilizando módulos que faciliten darle mantenimiento a los programas y reutilizar partes de código en nuevos proyectos o programas que se deseen crear (ver Integración de PowerBuilder con otras aplicaciones en la figura 2.2.2).

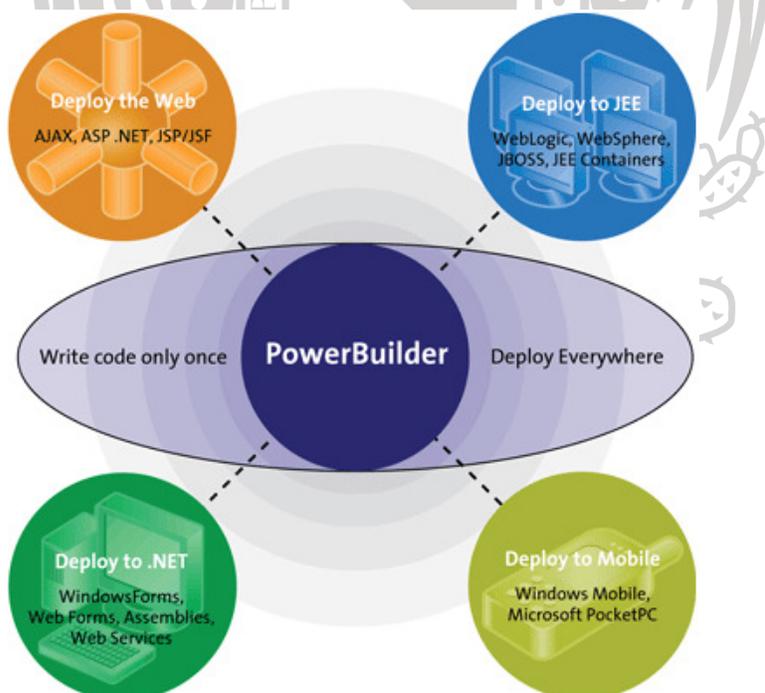


Figura 2.2.2 Integración de PowerBuilder con otras aplicaciones



Es muy importante notar cómo PowerBuilder puede interactuar con otros lenguajes de programación y también con bases de datos originalmente creadas en gestores como Microsoft SQL Server, Microsoft Access, MySQL, ORACLE y con el propio lenguaje de consulta estructurado SQL.

Otra de las ventajas es el soporte que vende Sybase para este programa, pues aunque se paga un precio económico pero se obtiene a cambio un producto garantizado y comprobado en cuanto a su efectividad, ya que tiene muchos usuarios.

Una de las importantes y destacables ventajas de PowerBuilder es su compatibilidad con Microsoft .NET Framework 2.0 y 3.0, lo cual es definitivamente una excelente mejora que incorpora las últimas versiones de esta herramienta de desarrollo.

Desventajas

Entre las limitantes que se mencionan es que por ejemplo, para desarrollar una solución que incluya código externo C++, podría no solamente requerirse un competente desarrollador de C++, sino también un experto en PowerBuilder que guíe el desarrollo. Esta es una de las limitantes que se pueden mencionar. Otra desventaja es que no hay una versión que se pueda instalar directamente en sistemas operativos UNIX/Linux ni en Mac OS.

Algo que podría también considerarse como desventaja es que PowerBuilder es un programa comercial y que los costos para adquirirlo son relativamente altos, a diferencia de otros programas más económicos e incluso algunos que son de uso libre como Linux o MySQL.



2.3 CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE SYBASE

Historia y evolución

Sybase fue fundada en 1984 y se especializa en infraestructura empresarial e integración de plataformas, bases de datos, herramientas de desarrollo, portales empresariales y servicios inalámbricos móviles. Se expandió en 1995, cuando adquirió Powersoft.

La vida de Sybase ASE, por sus siglas en inglés **Adaptive Server Enterprise** (Servidor Empresarial Adaptable), comenzó con un software **RDBMS: Relational Database Management System** (Sistema Administrador de Base de Datos Relacional) conocido como Sybase SQL Server, el primer sistema en manejo de bases de datos relacionales, creado y vendido por Sybase. Fue creado originalmente para plataformas UNIX en 1987. En 1988, fue desarrollada para PC y SQL Server para OS/2 por Sybase, Microsoft y Ashton-Tate. Por muchos años Microsoft fue distribuidor de Sybase, revendiendo Sybase para OS/2 y Windows NT bajo el mismo nombre SQL Server.

En 1993, el acuerdo de co-desarrollo terminó y la cooperación entre las compañías también. Microsoft compró una copia del código de programación de Sybase SQL Server y ahora ambas compañías continúan desarrollando estos productos como competidores. Sybase se ocupó en maximizar el desarrollo del producto y confiabilidad; mientras que Microsoft puso más énfasis en hacerlo “fácil de usar y Windows ambiental”.

Años después en 1995 Sybase cambia de nombre para diferenciarse de Microsoft, utilizando el nombre Adaptive Server Enterprise; pero como este y SQL Server



tienen el mismo historial, todavía tienen muchas similitudes; por ejemplo, ambos tienen una aplicación muy similar llamada “Transact-SQL”.

En 2003 se convierte en la primera compañía con bases de datos móviles, más de un 90% de satisfacción al cliente, la más larga librería de almacenamiento de datos, una de las aplicaciones más grandes en el mundo con más de 10 millones de usuarios registrados.

Durante más de 20 años, Sybase ha sido una empresa líder en el desarrollo y la ampliación de innovadora tecnología de bases de datos para los nuevos mercados emergentes. Hoy en día, Sybase es la compañía de software de empresa que se dedica exclusivamente a administrar y movilizar información.



Figura 2.3.1 Logotipo de Sybase

Sybase ofrece dentro de su gama de productos y servicios, opciones que pretenden abarcar todos los ámbitos de las diversas maneras en que se organiza, procesa e interpreta la información de cualquier empresa. La compañía oferta productos y soluciones en los siguientes ámbitos:

- **Administración de información.**- Asegura que la información se encuentre consistentemente útil, relevante y lista para otorgarle a la empresa la información representada en valor económico. Los productos enfocados en



este rubro pretenden romper con el aislamiento de los datos y la barrera entre estos.

- **Desarrollo e integración.**- Ofreciendo una estructura o arquitectura potente, con aplicaciones robustas de cliente – servidor que se expanden a donde son necesarias.
- **Soluciones móviles.**- Proporcionan a los sistemas de la empresa, la movilidad o disponibilidad de datos para los usuarios en cualquier lugar y en cualquier momento, ofreciendo así, ventajas competitivas sobre las demás empresas.
- **Soluciones industriales.**- Soluciones que pretenden proporcionar ventajas competitivas en la industria, un ROI (Retorno de Inversión) en tiempos establecidos y probados, y soluciones confiables.
- **Soluciones verticales.**- Ofrece las ventajas de pertenecer al creciente mundo de los e – business por medio de los llamados Unwired Enterprise Systems (Corporativos sin cables).
- **Sybase en Linux.**- Sybase apuesta por hacer ver que trabajar con sus soluciones en el lenguaje de Linux, es trabajar más rápido, a un menor costo y con todas las ventajas que representa el utilizar este lenguaje como software libre.

Dentro de los productos que se ofertan se tienen los siguientes:

- **Servidores de bases de datos.**- De los cuales se ofrecen productos específicos como Sybase IQ, Sybase Adaptive Server Enterprise, SQL



- Anywhere Studio, Sybase Dinamic Archive, Sybase Real–Time Data Services.
- **Sincronización, movimiento y acceso.**- Encontramos los paquetes de Sybase Unwired Orchestrator, Sybase Replication Server, Sybase OpenSwitch, Sybase Mirror Activator.
 - **Modelado.**- Con un software que permite modelado de datos y aplicación de herramientas de diseño necesarias para construir o utilizar reingeniería de aplicaciones en la industria; este software es llamado Sybase Power Designer.
 - **Entrega de la información.**- Para este punto existen los paquetes de Sybase Unwired Accelerator, Sybase Enterprise Portal, AvantGo, M-Business Anywhere.
 - **Opciones de integración de aplicaciones intermedias.**- Los paquetes de software que se incluyen en este rubro son: Sybase Repconnector, Sybase Replication Agent for DB2, Sybase Mainframe Connect, Sybase Software Developer Kit (SDK), Sybase Open Server, Sybase Edi Server, Sybase EnterpriseConnect Data Acces y Sybase Web Service Integrator.
 - **Desarrollo.**- Las herramientas que se ofertan para el desarrollo abarcan programas como el DataWindow.Net y el Sybase PowerBuilder.
 - **Seguridad y administración.**- También incluyen software específico encargado de la seguridad de las líneas de negocios; tenemos la herramienta de Afaria, RemoteWare y RFID Anywhere.



- **Soluciones verticales de Sybase.-** La amplia gama de los productos y soluciones que ofrece esta compañía han llegado a sectores de mercados como los de Servicios Financieros, Servicios de la Salud y Gubernamentales.

ASE: Adaptive Server Enterprise

ASE es un software de administración de base de datos relacional manufacturado y vendido por Sybase, es un versátil empresarial RDBMS el cuál es especialmente bueno en procesamiento de transacciones en línea independientemente de las funciones de la interfaz de usuario y las aplicaciones cliente. ASE se usa intensivamente en el mundo financiero (los bancos, las bolsas de valores, las compañías de seguros, etc.) y en el comercio.

Características y descripción

Dentro de las características generales del ASE se encuentran:

- Gestión de varias bases de datos y usuarios.
- Seguimiento de la ubicación de los datos en discos.
- Asignación y actualización de descripciones de datos lógicos con el almacenamiento de datos físicos.
- Actualización de cachés de procedimientos y datos de la memoria.

Además, utiliza los siguientes programas auxiliares para efectuar tareas exclusivas:

- Backup Server. Administra actividades de carga, volcado, copia de seguridad restauración de bases de datos.
- ASE Monitor Historical Server. Obtiene datos sobre el rendimiento de Monitor Server y los guarda en archivos para utilizarlos posteriormente.
- XP Server. Almacena procedimientos almacenados extendidos que permiten que Adaptive Server ejecute comandos en el sistema operativo.



ASE se ejecuta en una gran variedad de plataformas y sistemas operativos. Los aspectos específicos del sistema no afectan a la funcionalidad básica de Adaptive Server, pero existen diferencias entre las implementaciones de las distintas plataformas. Estas diferencias hacen referencia a aspectos como:

- Configuración de Adaptive Server.
- Modificaciones del sistema operativo que habilitan o mejoran el rendimiento de Adaptive Server.
- Características de Adaptive Server disponibles sólo en Windows NT.
- La estructura de las entradas en el archivo sql.ini
- Opciones para seleccionar dispositivos de bases de datos.
- Comandos o utilidades del sistema operativo que simplifican o automatizan tareas rutinarias de administración del sistema.
- Utilidades del sistema operativo para supervisar el rendimiento de Adaptive Server.

Algunas compañías han encontrado que el ASE de Sybase puede:

- Incrementar la productividad.
- Dar disponibilidad e integridad en los datos cuando los sistemas de red fallan.
- Distribuir datos heterogéneos a través de múltiples locaciones.
- Simplificar la migración de datos de sistemas históricos a nuevas plataformas incluyendo el Web.
- Proteger los datos permitiendo que los sistemas históricos y nuevos corran conjuntamente hasta que las organizaciones estén listas para cambiar totalmente hacia la nueva plataforma.
- Sincronizar los datos a través de Sybase y/o bases de datos heterogéneas.
- Poblar los almacenes de bases de datos.
- Mejorar el desarrollo de sus sistemas de procesamiento en línea.



- Proveer más salidas a usuarios finales y más locaciones de acceso en tiempo real con el propósito de analizar y soportar la toma de decisiones.
- Liberar los recursos de la red.
- Expedir de desplegados para nuevas aplicaciones.

Costos

La perspectiva según los analistas, es que ven claramente que los costos se comparan desde el inicio con el costo por licencia y la asociación de las cuotas de mantenimiento. Sybase ofrece un rango de ventajas, las cuales no todas son obvias. Un cliente indica que la calidad y los bajos costos permiten mayor soporte y menos asesoría de la que normalmente se requiere. La reducción de costos aparentemente es buena cuando en un periodo de tiempo la base de datos es usada en producción.

La más obvia diferencia entre bases de datos es el costo de la licencia y los honorarios por mantenimiento de los productos. Sybase oferta productos con precios atractivos.

Algunos clientes revelan que Sybase ha ayudado a reducir el costo del personal en la tarea de administración de bases de datos. Por otro lado, entre más compleja sea la Base de datos, más complejo y detallado deberá ser el entrenamiento para los administradores de la base de datos.

Los cambios de una versión a otra pueden requerir entrenamiento en la nueva versión; y los sistemas con muchas funciones de administración pueden requerir niveles altos de entrenamiento para operaciones más sofisticadas. Tal complejidad puede llevar a un exceso en costos de personal.



El número de recursos requeridos en un RDBMS de determinado tamaño y complejidad y el grado de eficiencia y flexibilidad puede directamente afectar el tipo, tamaño, número y costo de los recursos del sistema.

Algunas bases de datos relacionales tienen funciones que pueden mitigar los costos. Por un lado pueden proveer flexibilidad y manejabilidad, lo cual puede mejorar el uso de los recursos del sistema. Por otro lado, pueden reducir o eliminar los tiempos ociosos, lo cual por sí mismo causa un costo a la empresa.

Entre más posibilidades tenga el sistema de colocar recursos dinámicamente y se adapte a sí mismo en línea podrá reducir costos del personal y del sistema.

Ventajas de la base de datos de Sybase:

Los puntos que hacen de Sybase una empresa con gran presencia en el mundo de las bases de datos son:

- Tiene una de las aplicaciones móviles más grandes del mundo, con más de 10 millones de usuarios.
- El mercado más grande de servicios financieros utilizan las herramientas de Sybase.
- El número uno en bases de datos de carácter inalámbrico (Unwired).
- Líder entre los usuarios de Linux.

Desventajas de la base de datos de Sybase:

En cuanto a las desventajas que pudiese tener Sybase, no se especifica los puntos en las cuales sea no factible o bien sea débil la base de datos, el diferenciador más obvio es el costo de la licencia que se compensa con el retorno de inversión.



2.4 CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE ARQUITECTURA DE REDES

Un criterio para clasificar redes de computadoras es el que se basa en su extensión geográfica, es en este sentido en el que hablamos de redes LAN, MAN WAN y SAN.

Redes de Área Local (LAN)

Son redes de propiedad privada, de hasta unos cuantos kilómetros de extensión. Por ejemplo, una oficina o un centro educativo. Se usan para conectar computadoras personales o estaciones de trabajo, con objeto de compartir recursos e intercambiar información. Suelen emplear tecnología de difusión mediante un cable sencillo al que están conectadas todas las máquinas.

Se distinguen de otras redes por su:

- Tamaño.
- Tecnología de transmisión.
- Topología.
- Operan a velocidades entre 10 a 100 Mbps, nuevas – 10 Gbps.
- Poco retardo (décimas de microsegundos).
- Hay muy pocos errores.
- Con frecuencia tienen un solo cable (tecnología broadcast).

Redes de Área Metropolitana (MAN)

La red MAN es una red de alta velocidad (banda ancha) que dando cobertura en un área geográfica extensa, proporciona capacidad de integración de múltiples



servicios mediante la transmisión de datos, voz y vídeo, sobre medios de transmisión tales como fibra óptica y par trenzado de cobre a gran velocidad. Una red de área metropolitana puede ser pública o privada.

Las redes de área metropolitana tienen muchas aplicaciones y características, las principales son:

- Interconexión de redes de área local (RAL).
- Interconexión de centralitas telefónicas digitales (PBX y PABX).
- Interconexión ordenador a ordenador.
- Transmisión de vídeo e imágenes.
- Transmisión CAD/CAM.
- Pasarelas para redes de área extensa (WANs).
- Ancho de banda superior que redes WAN tales como X.25 o Red Digital de Servicios Integrados de Banda Estrecha (RDSI-BE).
- Superan los 500 nodos de acceso a la red, en entornos públicos y privados.
- Permiten alcanzar un diámetro de 50 Kms, dependiendo el alcance entre nodos de red y del tipo de cable utilizado.
- Permiten distancias entre nodos de acceso de varios kilómetros, dependiendo del tipo de cable.
- Tráfico en tiempo real.
- Alta disponibilidad y fiabilidad.
- Alta seguridad e inmunidad al ruido.

Las posibles desventajas de una MAN son:

- Limitaciones legales y políticas podrían desestimar al comprador la instalación de una red privada de área metropolitana. En esta situación, se podría usar una red pública de área metropolitana.



- La red de área metropolitana no puede cubrir grandes áreas superiores a los 50 Km de diámetro.

Redes de Área Extensa (WAN)

Las redes WAN las cuales se sirven de otras redes de comunicaciones como puede ser la red telefónica para transmitir información. Las WAN abarcan regiones y países enteros y en ellas participan varias organizaciones. Se pueden establecer WAN en sistemas de satélite o de radio en tierra en los que cada router tiene una antena con la cual poder enviar y recibir la información. Por su naturaleza, las redes de satélite serán de difusión.

Características de una red WAN:

- Tienen una o más computadoras especiales (servidor) para correr aplicaciones de los usuarios.
- Los servidores están conectados por una subred.
- En la mayoría de las WAN, la subred tiene dos elementos: líneas de transmisión (circuitos, canales o troncales) y elementos de conmutación (computadoras especializadas para conectar dos o más líneas de transmisión, enrutadores).

Redes de Área de Almacenamiento (SAN)

Una red **SAN** por sus siglas en ingles **Storage Area Network** (Red de Área de Almacenamiento), es una red concebida para conectar servidores, matrices de discos y librerías de soporte. Principalmente, está basada en tecnología fibre channel y más recientemente en iSCSI. Su función es la de conectar de manera rápida, segura y fiable los distintos elementos que la conforman.



Una red SAN se distingue de otros modos de almacenamiento en red por el modo de acceso a bajo nivel. El tipo de tráfico en una SAN es muy similar al de los discos duros como ATA, SATA y SCSI. En otros métodos de almacenamiento, (como SMB o NFS), el servidor solicita un determinado fichero, p.ej. "/home/usuario/rocks". En una SAN el servidor solicita "el bloque 6000 del disco 4". La mayoría de las SAN actuales usan el protocolo SCSI para acceder a los datos de la SAN, aunque no usen interfaces físicas SCSI. Este tipo de redes de datos se han utilizado y se utilizan tradicionalmente en grandes main frames como en IBM, SUN o HP. Aunque recientemente con la incorporación de Microsoft se ha empezado a utilizar en máquinas con sistemas operativos Microsoft.

Topología de Redes

La topología se refiere a la forma en que están interconectados los distintos equipos (nodos) de una red, es decir, hace referencia a cómo se distribuye u organiza el conjunto de computadoras. Un nodo también puede ser dispositivo o equipo de la red como un concentrador, conmutador o un router. Las topologías de redes son:

- **Estrella.**- El diseño es relativamente simple para una red de computadoras tal y como se muestra en la figura 2.4.1, la cual consta de una Unidad Central de Procesamiento (UCP) que controla el flujo de información a través de la red hacia y desde cada dispositivo del sistema (nodos). El tamaño de la red se controla por intermedio del poder de la UCP central. El núcleo central de la red se denomina hub o concentrador y adquiere una importancia determinante dado que todo el funcionamiento de la red depende de él. Los hubs disponen de una serie de conexiones que permiten unir a ellos un número determinado de dispositivos, lo cual limita su crecimiento hasta la adquisición de nuevos concentradores, capaces de unirse entre sí, que amplíen la capacidad de la red. Ésta es la estructura más simple de diseño



de una red. La desventaja principal radica en las limitaciones en cuanto a rendimiento y confiabilidad generales. Las redes estrella fueron las primeras redes en desarrollarse debido a su estructura relativamente simple.

Estas redes tienen cabida en aquellos casos en que las aplicaciones principales están ligadas a gran capacidad de procesamiento, adecuada para computadores centrales. Además, las redes estrella pueden representar una importante topología para las comunicaciones vía satélite.

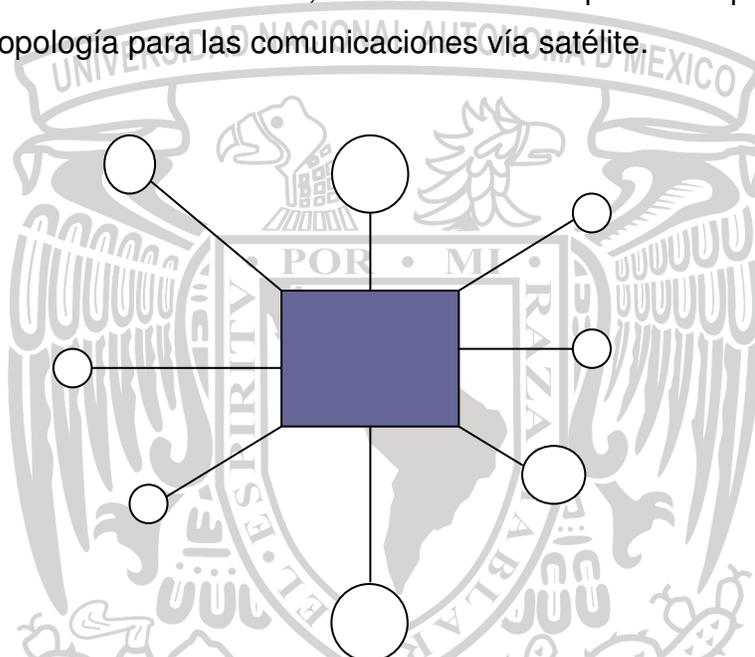


Figura 2.4.1 Red en estrella o simétrica

- **Anillo.**- La red en anillo mostrada en la figura 2.4.2 se organiza con base en los datos que pasan de un elemento de la red al siguiente, por medio de repetidores conectados entre sí secuencialmente por medio de pares de cables u otro medio físico de transmisión. Las señales pueden ir en una sola dirección. Este tipo de red relativamente simple, tiene una desventaja fundamental. Si un nodo o elemento de la red se detiene, toda la red podría dejar de funcionar. Sin embargo, se han hecho investigaciones para mejorar



la confiabilidad de estas redes, y algunas implementaciones solucionan este problema.

Otro problema propio de la configuración de red de anillo radica en que a medida que se pasan los mensajes, se puede disminuir notablemente la velocidad de la red. El mensaje que entra en una red anillo debe contener un grupo de “bits” indicando la dirección donde se debe entregar el mensaje en el anillo.

Existen varios protocolos diferentes que pueden operar en comunicaciones punto a punto incluidas en un anillo por conmutación de paquetes y pasajes de patrones de bits (muestran “Tokens”). En estos dos sistemas los mensajes con dirección pasan a través del sistema al receptor adecuado. La ventaja de la red anillo es que se requiere un mínimo de inteligencia, siendo el costo de ese modo, menor. Aun con sus desventajas, algunos vendedores utilizan con éxito redes anillo para redes propias.

Una característica interesante de esta topología es el tener el Control Distribuido. En el anillo, a excepción de algunas funciones en algunos casos, cada elemento es de igual jerarquía que los demás, en lo que respecta a sus facultades de comunicaciones. Eso proporciona más flexibilidad y confiabilidad.

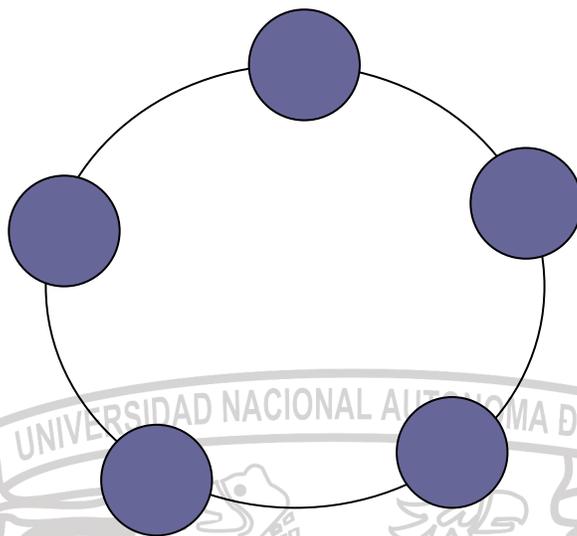


Figura 2.4.2 Red en anillo

- **Bus.-** Cada nodo o enlace en la red está conectado a un medio único de comunicación central llamado bus ilustrado en la figura 2.4.3. El bus tiene dos extremos, en los que se sitúan dos terminadores que hacen que la señal rebote continuamente a lo largo del canal. Los dispositivos se sitúan secuencialmente uno de tras de otro a lo largo de todo el cable a través de dispositivos de enlace, de tal manera que mientras estos dispositivos se encuentran conectados al cable central la comunicación puede continuar abierta, independientemente que tras estos exista una computadora o no. El cableado en bus presenta menos problemas logísticos, puesto que no se acumulan montones de cables en torno al nodo central. Pero, por contra, tiene la desventaja que un fallo en una parte del cableado detendría el sistema, total o parcialmente, en función del lugar en que se produzca. Es además muy difícil encontrar y diagnosticar las averías que se producen en esta topología.



Debido a que en el bus la información recorre todo el bus bidireccionalmente hasta hallar su destino, la posibilidad de interceptar la información por usuarios no autorizados es superior a la existente en una red en estrella debido a la modularidad que ésta posee. Este tipo de red posee un retardo en la propagación de la información mínimo, debido a que los nodos de la red no deben amplificar la señal, siendo su función pasiva respecto al tráfico de la red. Esta pasividad de los nodos es debido al método de acceso empleado que a la propia disposición geográfica de los puestos de red. Añadir nuevos puestos a una red en bus, supone detener al menos por tramos, la actividad de la red. Sin embargo, es un proceso rápido y sencillo. Es la topología tradicionalmente usada en redes Ethernet.

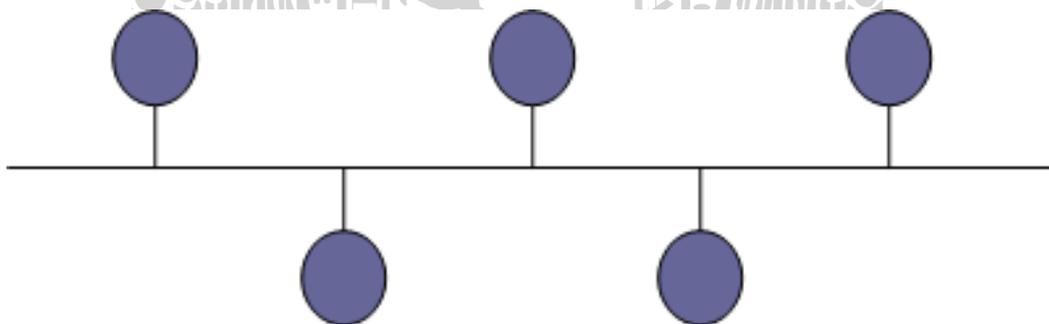


Figura 2.4.3 Red en bus

- **Malla.**- Esta topología, mostrada en la figura 2.4.4, fue atractiva por su relativa inmunidad a los problemas de embotellamiento y averías. Gracias a la multiplicidad de caminos que ofrece a través de los distintos nodos de la red, es posible orientar el tráfico para las trayectorias alternativas en caso que algún nodo esté averiado u ocupado. A pesar que la realización de este método es complejo y caro (para proporcionar estas funciones especiales, la lógica de control de los protocolos de una red en malla puede llegar a ser



sumamente complicada), muchos usuarios prefieren la fiabilidad de una red en malla a otras alternativas.

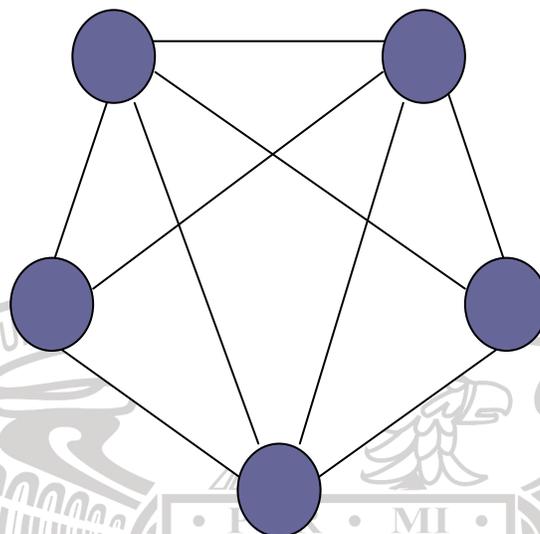


Figura 2.4.4 Red en malla

Componentes de una red

El dispositivo que se utiliza para segmentar una red debe ser inteligente ya que debe ser capaz de decidir hacia qué segmento debe enviar la información llegado a él: si hacia el mismo segmento desde el que la recibió o hacia otro segmento diferente. La interconexión de redes locales se puede establecer a varios niveles; desde el nivel físico, por medio de un dispositivo llamado concentrador hasta niveles más altos (nivel del modelo OSI) a través de dispositivos como puente o ruteador.

La tabla 2.4.1 muestra el nivel en que trabajan los diferentes dispositivos.



Dispositivo	Nivel
Repetidor	Físico
Concentrador	Físico
Puente	Enlace
Router	Red
Puerta de Enlace	Aplicación

Tabla 2.4.1 Nivel de operaciones de acuerdo al modelo OSI

- **Hub o Concentrador.**- Dispositivo que interconecta equipos dentro de una red. Es el dispositivo de interconexión más simple que existe.
- **Repetidores.**- Conectan a nivel físico dos redes locales, o dos segmentos de red local. Hay que tomar en cuenta que cuando la distancia entre dos hosts es grande, la señal que viaja por la línea se atenúa y hay que regenerarla.
- **Puentes o Bridges.**- Son dispositivos que ayudan a resolver el problema de limitación a distancia, junto con el problema de limitación del número de nodos de red. Trabajan a nivel de enlace del modelo OSI, por lo que pueden interconectar redes que cumplan las normas del modelo 802 (3, 4 y 5). Si los protocolos por encima de estos niveles son diferentes en ambas redes, el puente no es consciente, y por lo tanto no puede resolver los problemas que puedan presentársele. Unen redes con diferentes protocolos ó segmentos en otras redes.
- **Routers.**- Estos equipos trabajan a nivel 3 de la pila OSI, es decir pueden filtrar protocolos y direcciones a la vez. Los equipos de la red saben que



existe un router y le envían los paquetes directamente a él cuando se trate de equipos en otro segmento. Además los routers pueden interconectar redes distintas entre sí; eligen el mejor camino para enviar la información, balancean tráfico entre líneas, etc. El router trabaja con tablas de encaminamiento o enrutado con la información que generan los protocolos, deciden si hay que enviar un paquete o no, deciden cual es la mejor ruta para enviar la información de un equipo a otro, pueden contener filtros a distintos niveles, etc.

- **Gateways o puerta de enlace.-** Se trata de una computadora u otro dispositivo que interconecta redes radicalmente distintas. Trabaja al nivel de aplicación del modelo OSI. Cuando se habla de pasarelas a nivel de redes de área local, en realidad se está hablando de ruteadores.
- **Switches.-** Un switch tiene las siguientes características:
 - Se trata de un bridge multipuerto.
 - Forma un sólo dominio de broadcast y separa los dominios de colisiones.
 - Conecta las redes LAN en la subcapa MAC (de la capa 2 del Modelo OSI).
 - Conecta diferentes medios de transmisión.
 - Aísla eléctricamente los segmentos de red.
 - Almacena y envía tramas.
 - Es independiente del protocolo.
 - Incrementa el desempeño de la red al proporcionar un enlace troncal de alta velocidad.
 - Utiliza los mismos algoritmos de un bridge convencional para filtrar, retransmitir paquetes de datos.



2.5 CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE APLICACIONES CLIENTE-SERVIDOR

Antecedentes

Existen diversos puntos de vista sobre la manera en que debería efectuarse el procesamiento de datos, aunque la mayoría coincide en que nos encontramos en medio de un proceso de evolución que se prolongará todavía por algunos años y que cambiará la forma en que obtenemos y utilizamos la información almacenada electrónicamente.

El principal motivo detrás de esta evolución es la necesidad que tienen las organizaciones (empresas o instituciones públicas o privadas), de realizar sus operaciones más ágil y eficientemente, debido a la creciente presión competitiva a la que están sometidas, lo cual se traduce en la necesidad de que su personal sea más productivo, que se reduzcan los costos y gastos de operación, al mismo tiempo que se generan productos y servicios más rápidamente y con mejor calidad.

En este contexto, es necesario establecer una infraestructura de procesamiento de información, que cuente con los elementos requeridos para proveer información adecuada, exacta y oportuna en la toma de decisiones y para proporcionar un mejor servicio a los clientes.

El modelo cliente-servidor reúne las características necesarias para proveer esta infraestructura, independientemente del tamaño y complejidad de las operaciones de las organizaciones públicas o privadas y consecuentemente desempeña un papel importante en este proceso de evolución.



Definiciones

Con respecto a la definición de arquitectura cliente-servidor se encuentran las siguientes definiciones:

- Cualquier combinación de sistemas que pueden colaborar entre si para dar a los usuarios toda la información que ellos necesiten sin que tengan que saber dónde esta ubicada.
- Es una arquitectura de procesamientos cooperativo donde uno de los componentes pide servicios a otro.
- Es un procesamiento de datos de índole colaborativo entre dos o más computadoras conectadas a una red.
- El término cliente-servidor es originalmente aplicado a la arquitectura de software que describe el procesamiento entre dos o más programas: una aplicación y un servicio soportante.
- IBM define al modelo Cliente-servidor. "Es la tecnología que proporciona al usuario final el acceso transparente a las aplicaciones, datos, servicios de cómputo o cualquier otro recurso del grupo de trabajo y/o, a través de la organización, en múltiples plataformas. El modelo soporta un medio ambiente distribuido en el cual los requerimientos de servicio hechos por estaciones de trabajo inteligentes o "clientes", resultan en un trabajo realizado por otros computadores llamados servidores".
- Es un modelo para construir sistemas de información, que se sustenta en la idea de repartir el tratamiento de la información y los datos por todo el sistema informático, permitiendo mejorar el rendimiento del sistema global de información.

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a



la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema.

La arquitectura cliente-servidor sustituye a la arquitectura monolítica en la que no hay distribución, tanto a nivel físico como a nivel lógico.

Elementos principales

Los elementos principales de la arquitectura cliente servidor son justamente el elemento llamado cliente y el otro elemento llamado servidor. Por ejemplo dentro de un ambiente multimedia, el elemento cliente sería el dispositivo que puede observar el vídeo, cuadros y texto, o reproduce el audio distribuido por el elemento servidor.

Por otro lado, el cliente puede ser una computadora personal o una terminal inteligente que posea la capacidad de entender datos digitales. Dentro de este caso el elemento servidor es el depositario del vídeo digital, audio, fotografías digitales y texto y los distribuye bajo demanda de ser una máquina que cuenta con la capacidad de almacenar los datos y ejecutar todo el software que brinda éstos al cliente.

En resumen, podemos decir que la arquitectura cliente-servidor es una relación entre procesos corriendo en máquinas separadas que interactúan por un mecanismo de pasaje de mensajes por medio de una solicitud de servicio y una respuesta a las peticiones. Ver figura 2.5.1.

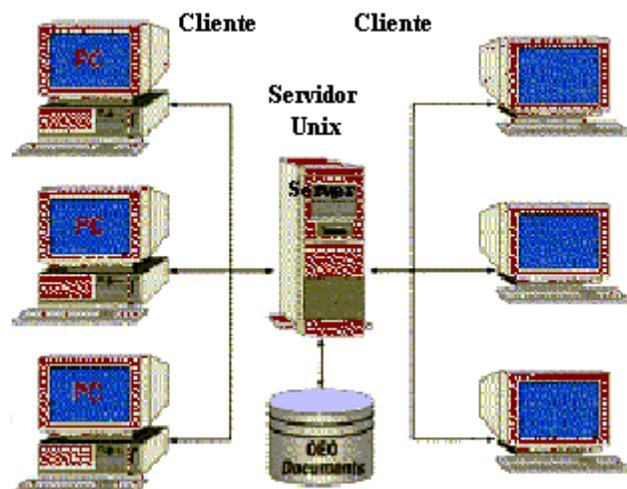


Figura 2.5.1 Ejemplo gráfico de arquitectura cliente servidor

Las características de los elementos principales son:

- **Cliente.-** En la arquitectura cliente-servidor es el que inicia un requerimiento de servicio. El requerimiento inicial puede convertirse en múltiples requerimientos de trabajo a través de redes. La ubicación de los datos o de las aplicaciones es totalmente transparente para el cliente. Normalmente interactúa directamente con los usuarios finales mediante una interfaz gráfica de usuario. Sus características son:
 - Es quien inicia solicitudes o peticiones, tienen por tanto un papel activo en la comunicación (dispositivo maestro o amo).
 - Espera y recibe las respuestas del servidor.
 - Por lo general, puede conectarse a varios servidores a la vez.

Debemos destacar que la estación de trabajo conectada a una red favorece la flexibilidad y el dinamismo en las organizaciones. Entre otras razones, porque permite modificar la ubicación dadas las ventajas de la red.



- **Servidor.-** Es un proveedor de servicios. Es cualquier recurso de cómputo dedicado a responder a los requerimientos del cliente. Los servidores pueden estar conectados a los clientes a través de redes para proveer de múltiples servicios a los clientes. Un servidor es una máquina que suministra una serie de servicios. Según la especialización y los requerimientos de los servicios que debe suministrar pueden ser:
 - Mainframes
 - Micros
 - Especializados (Dispositivos de Red, Imagen, etc.)

Una característica a considerar es que los diferentes servicios, según el caso, pueden ser suministrados por un único servidor o por varios servidores especializados. Los tipos de servidores más comunes son:

- **Servidores de archivos.-** Servidor donde se almacena archivos y aplicaciones de productividad como por ejemplo procesadores de texto, hojas de cálculo, etc.
- **Servidores de bases de datos.-** Servidor donde se almacenan las bases de datos, tablas, índices. Es uno de los servidores que más carga tiene.
- **Servidores de transacciones.-** Servidor que cumple o procesa todas las transacciones, validando y generando una petición al servidor de bases de datos.
- **Servidores de groupware.-** Servidor utilizado para el seguimiento de operaciones dentro de la red.



- **Servidores de objetos.-** Contienen objetos que deben estar fuera del servidor de base de datos. Estos objetos pueden ser videos, imágenes, objetos multimedia en general.
- **Servidores Web.-** Se usan como una forma inteligente para comunicación entre empresas a través de Internet. Este servidor permite transacciones con el acondicionamiento de un browser específico.

Definición de middleware

Es un término que abarca a todo el software distribuido necesario para el soporte de interacciones entre clientes y servidores.

Es el enlace que permite que un cliente obtenga un servicio de un servidor. Este se inicia en el modulo de API de la parte del cliente que se emplea para invocar un servicio real; esto pertenece a los dominios del servidor. Tampoco a la interfaz del usuario ni la a la lógica de la aplicación en los dominios del cliente. Existen dos tipos de Middleware.

El Middleware general es el sustrato de la mayoría de las interacciones de Cliente-servidor. Incluye las pilas de comunicación, directorios distribuidos, servicios de autenticación, horario de la red, llamadas a procedimientos remotos y servicios en cola.

El Middleware de servicios específicos es necesario para cumplir un tipo particular de servicio de Cliente-servidor; así, existe un Middleware específico para los servidores dedicados: Middleware para bases de datos, Middleware para procesamientos en línea, Middleware para Groupware; Middleware para objetos,



etc. El Middleware es una herramienta adecuada, que no sólo es flexible y segura, sino que también protege la inversión en tecnología y permite manejar diferentes ambientes de computación.

Componentes de la arquitectura cliente-servidor

En esta aproximación, y con el objetivo de definir y delimitar el modelo de referencia de una arquitectura cliente-servidor, debemos identificar los componentes que permitan articular dicha arquitectura, considerando que toda aplicación de un sistema de información está caracterizada por tres componentes básicos: presentación o captación de información, procesos y almacenamiento de la información, los cuales se distribuyen tal como se presenta en la figura 2.5.2.

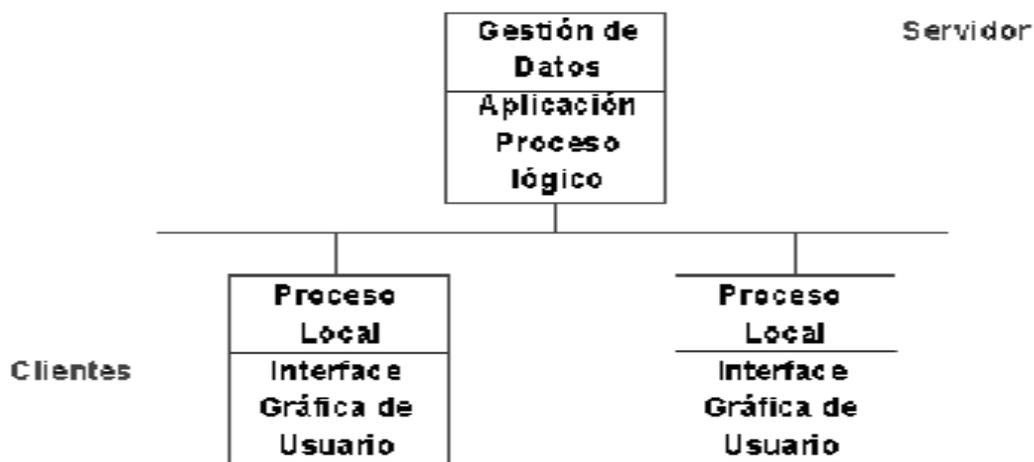


Figura 2.5.2 Componentes de la arquitectura

Además, se integran en estaciones de trabajo, comunicaciones y servidores, como se ilustra en la figura 2.5.3.

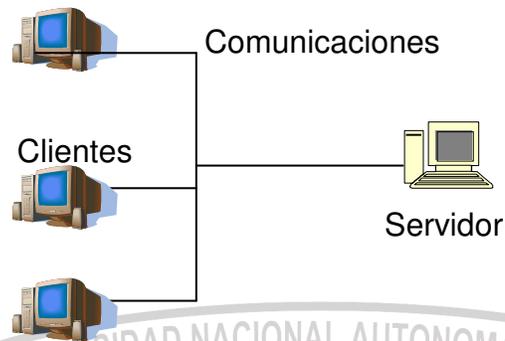


Figura 2.5.3 Elementos de arquitectura cliente-servidor

Arquitectura multicapas

- **Arquitectura de dos capas.**- La arquitectura cliente-servidor genérica tiene dos tipos de nodos en la red: clientes y servidores. Consecuentemente, estas arquitecturas genéricas se refieren a veces como arquitecturas de dos niveles o dos capas. Ver figura 2.5.4.



Figura 2.5.4 Ejemplo de arquitectura de dos capas



- **Arquitectura de tres capas.** -Algunas redes disponen de tres tipos de nodos:
 - Clientes que interactúan con los usuarios finales.
 - Servidores de aplicación que procesan los datos para los clientes.
 - Servidores de la base de datos que los almacenan para los servidores de aplicación.

Esta configuración se llama una arquitectura de tres-capas, como se muestra en la figura 2.5.5

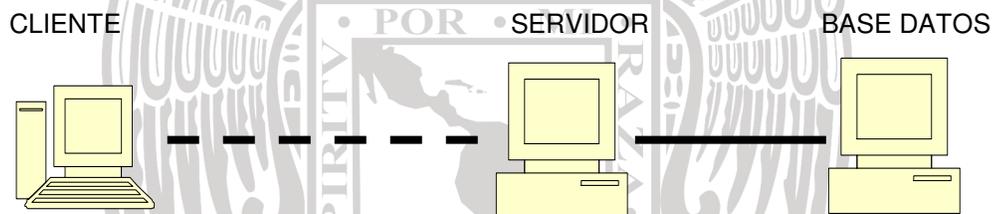


Figura 2.5.5 Ejemplo de arquitectura de tres capas

- **Arquitectura de n capas.**- La ventaja fundamental de una arquitectura **n-capas** comparado con una arquitectura de dos niveles (o una tres-capas con una de dos niveles) es que separa hacia fuera el proceso, eso ocurre para mejorar el balance la carga en los diversos servidores; es más escalable. Dentro de las desventajas se encuentran:
 - Mayor carga en la red, debido a una gran cantidad de tráfico de la red.
 - Es mucho más difícil programar y probar el software que en arquitectura de dos niveles porque tienen que comunicarse más dispositivos para terminar la transacción de un usuario.



CAPÍTULO III

ANÁLISIS Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



3.1 PROBLEMÁTICA ACTUAL

El procedimiento general para realizar una solicitud de crédito hipotecario se ilustra en la figura 3.1.1 e incluye los siguientes pasos:

- Envío de solicitud de crédito
- Recepción de solicitud
- Revisión de solicitud
- Aprobación y generación de asignación de la solicitud
- Envío de planos y documentos
- Formalización del crédito

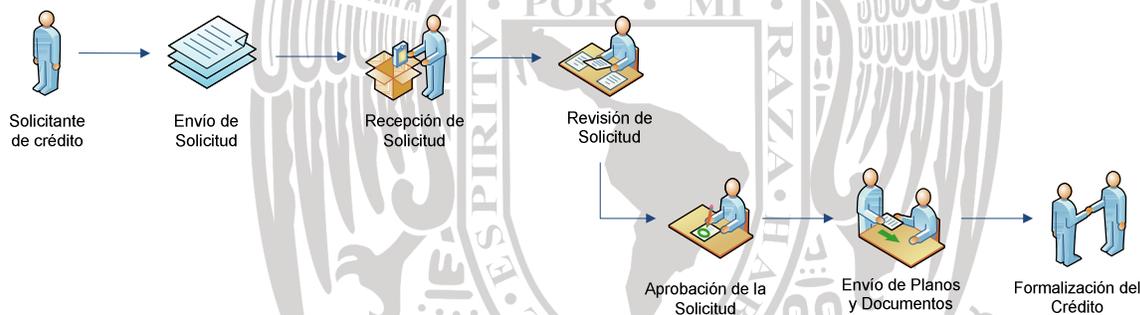


Figura 3.1.1 Proceso de solicitud de un crédito hipotecario

Como se puede observar, una de las problemáticas de este modelo es que puede ser muy largo en tiempo y forma ya que se realiza de manera secuencial por lo que se vuelve impráctico, tedioso y tardado.

El contenido de la solicitud depende del tipo de crédito que se esté solicitando, es decir, la información varía de acuerdo al bien que quedará como garantía del crédito otorgado.



En caso de ser un crédito para construcción de vivienda o adquisición de vivienda ya construida, pertenecientes a un conjunto habitacional nuevo, es necesario enviar los datos técnicos del conjunto habitacional, o en su defecto, indicar que dicho conjunto ya ha sido registrado y autorizado previamente.

Parte de la información del conjunto habitacional la conforman su localización geográfica, datos generales, notariales, licencias y autorizaciones e información física del terreno donde se localizan las viviendas a financiar.

Uno de los problemas que se presentan en esta etapa es que no se tiene un control de los conjuntos habitacionales previamente registrados, de tal manera que se pueda revisar si el conjunto a capturar existe con fin de evitar duplicidad de información. Otro problema consiste en no contar con un registro estandarizado y vigente de la información enviada, dificultando su revisión por parte de los órganos que norman el mercado.

En la figura 3.1.2 se muestra la información que debe procesarse en el otorgamiento de créditos hipotecarios.

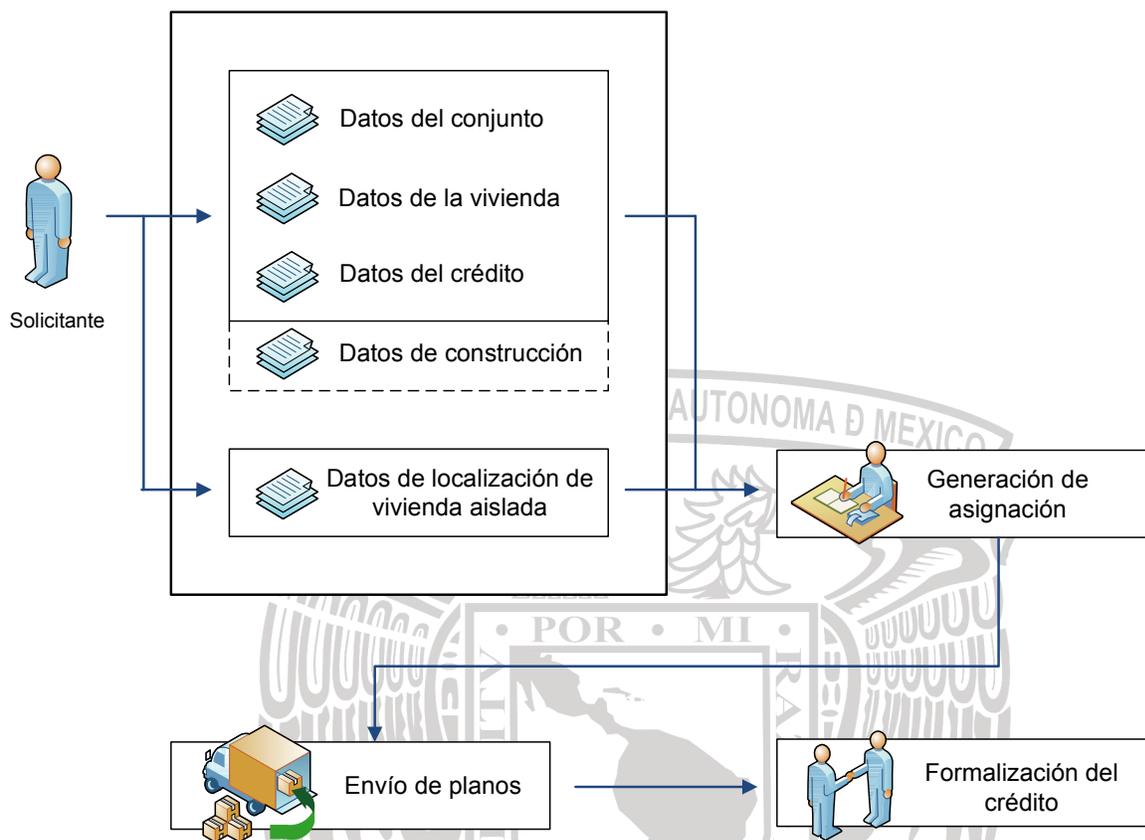


Figura 3.1.2 Información de la solicitud de créditos hipotecarios

Para el caso de créditos de construcción de vivienda es necesario enviar la información regulatoria de acuerdo a la “Normatividad vigente para la construcción de vivienda”.

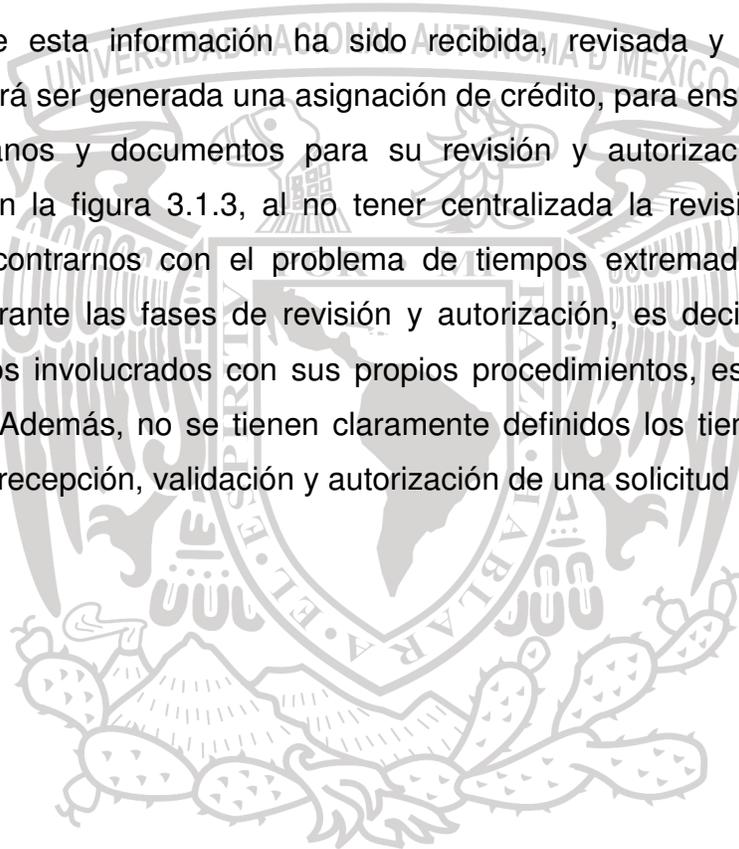
La solicitud de crédito debe incluir información del constructor de vivienda, el porcentaje y monto del crédito, número de viviendas que cubren el crédito, así como una especificación general del sistema de construcción, distribución de espacios y localización de la vivienda. En esta etapa ocurren frecuentemente errores en la captura, los conocidos errores de dedo. Estos tipos de errores son de alto riesgo



cuando están involucrados montos monetarios, como es el caso del monto de crédito solicitado, ya que no se incluye alguna validación de cifras de control.

En caso de los créditos para adquisición de vivienda aislada ya sea nueva o usada sólo es necesario especificar su localización.

Una vez que esta información ha sido recibida, revisada y autorizada en su totalidad, podrá ser generada una asignación de crédito, para enseguida proceder al envío de planos y documentos para su revisión y autorización. Como puede observarse en la figura 3.1.3, al no tener centralizada la revisión de solicitudes, podemos encontrarnos con el problema de tiempos extremadamente largos de respuesta durante las fases de revisión y autorización, es decir, tener diferentes departamentos involucrados con sus propios procedimientos, estilos y prioridades de atención. Además, no se tienen claramente definidos los tiempos para cumplir con el envío, recepción, validación y autorización de una solicitud de crédito.



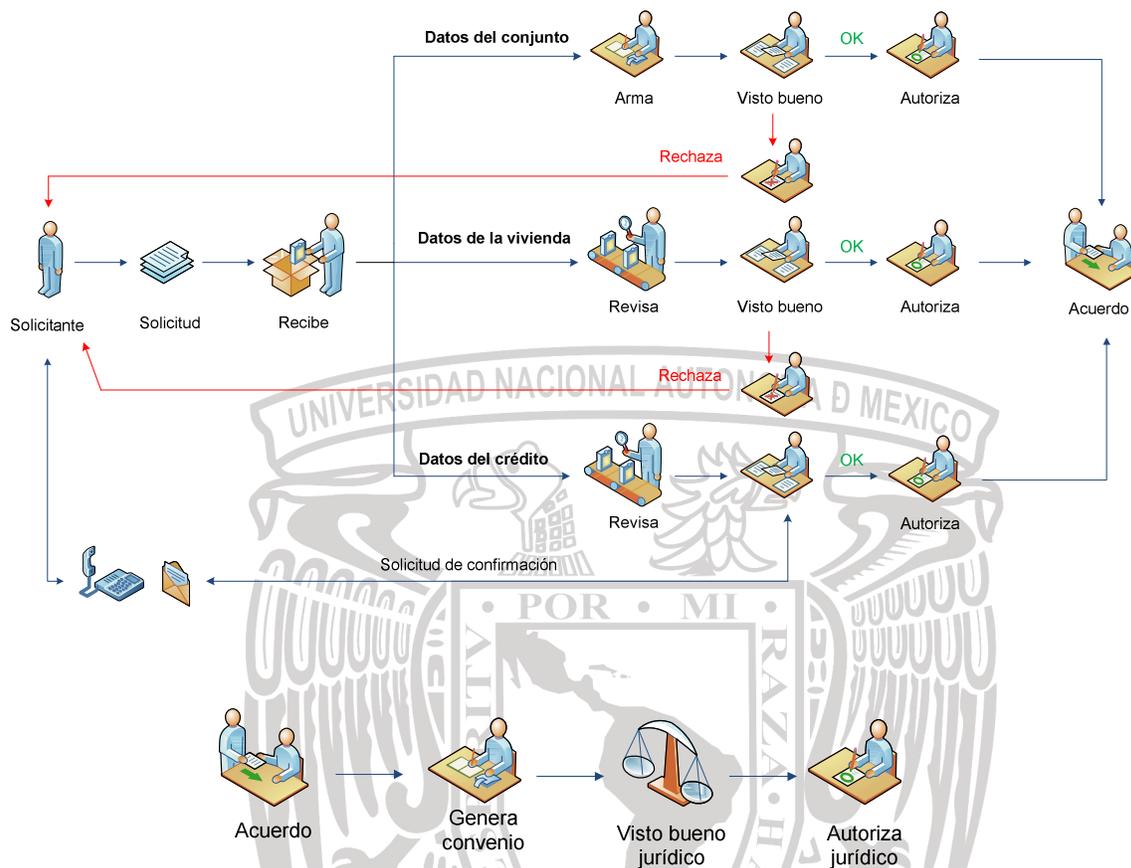


Figura 3.1.3 Procesos internos de solicitud de créditos hipotecarios

Cuando la solicitud del crédito ha sido aprobada se envía un aviso, ya sea por medios electrónicos o con una simple llamada telefónica al solicitante del crédito para que, posteriormente, se reúna con la institución financiera y formalicen a través de un contrato la asignación del crédito.

Como parte de la problemática general del proceso encontramos que las diversas áreas o departamentos involucrados pueden no conocer el seguimiento de las diferentes etapas o módulos de las solicitudes que están atendiendo simultáneamente con el fin de restablecer prioridades de atención en caso de rechazo y/o corrección de información. Esto da como resultado que no se cuente con un sistema de reportes claro y completo del por qué la solicitud es rechazada.



Por todas estas razones expuestas se ha propuesto cambiar y mejorar el proceso y los métodos utilizados para el registro de solicitudes de créditos hipotecarios.

La mejora del proceso contribuirá al incremento de calidad y productividad de las instituciones financieras, así como al desarrollo de un mercado más competitivo al agilizarse el trámite de envío de solicitudes, validación y aprobación de la información y por último la formalización del crédito.





3.2 REQUERIMIENTOS GENERALES Y PARTICULARES

La gran cantidad de calificativos que se aplican al término requerimiento muestran distintos aspectos ortogonales que ha menudo se consideran aisladamente, éstos se esquematan en la figura 3.2.1.

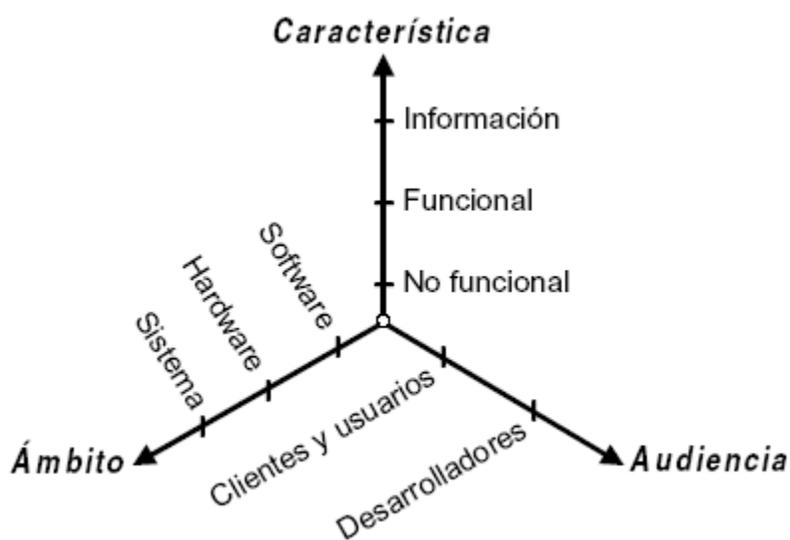


Figura 3.2.1. Dimensiones de los requerimientos

Dichos aspectos se pueden identificar en tres dimensiones:

- **Ámbito.-** Esta dimensión indica que el requerimiento debe cumplirse a nivel de sistema, entendiendo por sistema un conjunto de hardware y software.
- **Característica.-** Esta dimensión clasifica los requerimientos en función de la naturaleza de la característica deseada del sistema que se especifica. La clasificación más habitual suele ser:



- Requerimientos funcionales. Definen las funciones que el sistema será capaz de realizar, es decir, describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas.
- Requerimientos no funcionales. Tiene que ver con características que de una u otra forma puedan limitar el sistema, por ejemplo, el rendimiento, interfaces de usuario, mantenimiento, seguridad, portabilidad, estándares, recuperabilidad e integridad de los datos, arquitectura y diseño para conseguir instalación, configuración, funcionamiento, soporte, detección y resolución de problemas, monitoreo del sistema.
- **Audiencia.**- Esta dimensión indica a quién está dirigido el requerimiento, es decir, las personas que deben ser capaces de entenderlo. En general, se pueden distinguir dos tipos de audiencia, los clientes o usuarios; que no tienen por qué tener formación en ingeniería del software; y los desarrolladores de software. Cuando la audiencia está formada por clientes y usuarios, la forma más habitual de definir los requerimientos es mediante lenguaje natural. En el caso que la Audiencia prevista esté formada por desarrolladores de software, los requerimientos suelen expresarse mediante un modelo, normalmente utilizando técnicas estructuradas, orientadas a objetos o formales.

Para solucionar la problemática actual y cubrir las necesidades del cliente es necesario identificar y dividir los requerimientos en aspectos generales y particulares del sistema.



Requerimientos generales

La solución informática deberá contar de manera general con:

- Una aplicación que será una solución integral en materia de registros y consultas de información de solicitudes para el otorgamiento de créditos hipotecarios.
- Un sistema cliente-servidor, con una base de datos para almacenar toda la información necesaria referente a las solicitudes de crédito en proceso, que permita a los especialistas involucrados realizar un análisis de crédito rápido y confiable.
- Toda la información disponible, actualizada y vigente de cada uno de sus registros.
- Un sistema que pueda ser administrado, parametrizado y actualizado por el personal asignado de la institución financiera por medio de catálogos.
- El programa estará regido bajo los esquemas sistemáticos de factibilidad, funcionalidad y operatividad, de tal manera que sea atractivo y de interés para los encargados de realizar el análisis de crédito.
- Un sistema de operación que contenga la siguiente funcionalidad operativa:
 - Detección y manejo de errores
 - Envío de archivos electrónicos referentes a la solicitud
 - Validación de estructura y contenido de información
 - Consultas de datos registrados
 - Impresión de informes

Requerimientos particulares

Adicionalmente la solución deberá contener:

- Una pantalla principal de acceso a usuarios calificados para el uso del sistema.



- Acceso a los principales procesos del sistema por medio de un menú.
- Registro e identificación del tipo de solicitudes a capturar, distinguiendo si se trata de una solicitud para construcción o adquisición de vivienda y si ésta pertenece a un conjunto habitacional o es una vivienda aislada.
- Un manejo de cifras de control del monto del crédito solicitado.
- Registro de datos generales y geográficos de conjuntos habitacionales en caso de ser necesario, así como su identificación en caso de haber sido registrados anteriormente en otra solicitud.
- Registro de licencias, escrituras y notariales de terrenos que componen el conjunto habitacional.
- Registro de información física, geológica, topográfica y de equipamiento del conjunto habitacional y sus alrededores.
- Registro de información del responsable del proyecto de obra, constructor o desarrollador de la vivienda y porcentaje de financiamiento en caso de ser un crédito para construcción de vivienda.
- Registro por detalle de vivienda, indicando la categoría de la vivienda, número de viviendas que ampara la solicitud, monto de crédito por vivienda, información de la ubicación y espacios habitacionales. Considerar que los créditos pueden ser otorgados en UDIS o en pesos.
- Registro de diferentes tipos de licencias y autorizaciones indicando su fecha de emisión y vencimiento.
- Parametrización de información física del conjunto por medio de un catálogo.
- Registro de observaciones y/o comentarios que se requieran agregar a la solicitud.
- Envío de planos, licencias y documentos electrónicos asociados a la solicitud de crédito.
- Registro de las ubicaciones individuales por medio de un archivo plano; validando su estructura y contenido.



- Mostrar el detalle de los errores detectados en la captura, con la posibilidad de corregirlos e imprimirlos.
- Tener consultas de los registros incompletos, los registros con documentación pendiente de enviar, así como los que ya han sido terminados.





3.3 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Nuestro modelo de negocio es una empresa que para poder otorgar servicios de crédito hipotecario, necesita recopilar cierta información con respecto a todas las variables que giran en torno a la construcción de la vivienda.

Por ejemplo, es necesario para este fin, conocer los datos de la ubicación del terreno que se tiene destinado a la construcción de la o las viviendas en cuestión, con qué servicios se cuenta, si existen centros comerciales, escuelas u otros servicios. Para esto, la empresa cuenta con algunos formatos que han de llenarse con el propósito de conocer todos los pormenores del destino del crédito. Estos formatos son llenados normalmente a mano para después ser depositados en una hoja de MS Excel.

Los formatos que se manejan son 6, mismos que se dividen de la siguiente manera:

- Información del proyecto.
- Información de datos del terreno.
- Información de datos del proyecto y urbanización.
- Información física del conjunto.
- Detalles del proyecto.
- Información de vivienda aislada.

Cada uno de los cuales es descrito a continuación:

- **Información del proyecto.-** Este formato, presentado en la figura 3.3.1, se utiliza para obtener la información básica del proyecto en cuestión. En éste son descritos los datos referentes al nombre del programa y conjunto. De



igual forma se recopila la información referente a la ubicación geográfica de las viviendas del proyecto. La información solicitada es:

- Colonia.
- Municipio.
- Estado.
- Código postal.
- Latitud.
- Longitud.
- Altitud.
- Distancia al vértice.
- Categoría de la vivienda.
- Número de viviendas.
- Monto de crédito por vivienda.

SOLICITUD DE CRÉDITO IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO		
Programa	Nombre del conjunto	
_____	_____	
Categoría de la vivienda	No de viviendas	Monto de crédito por vivienda
_____	_____	_____
Colonia	Municipio	Observaciones
_____	_____	
Estado	Código Postal	_____
_____	_____	_____
Latitud	Altitud	Nombre y firma del responsable del área
_____	_____	
Longitud	Distancia al vértice	
_____	_____	

Figura 3.3.1 Información del proyecto



- **Información de datos del terreno.-** Este formato, ilustrado en la figura 3.3.2, es utilizado para conocer en gran medida el estatus legal del terreno en el que están edificadas las viviendas del proyecto por el cual se solicita el crédito. Se encuentra una segunda división en la que se recopila información referente a las escrituras y licencias del mismo, así como los datos del perito responsable de la obra. Los datos de este formato son:

- Nombre del propietario.
- Calle y número.
- Municipio.
- Estado.
- Código postal.
- Número de escritura.
- Fecha de escritura.
- Tomo.
- Volumen.
- Registro público de la propiedad.
- Superficie del terreno.
- Licencia de fraccionamiento.
- Autorización de fusión.
- Autorización de uso del suelo.
- Alineamiento.
- Fecha de emisión.
- Fecha de vencimiento.
- Número de notaría.
- Estado.
- Municipio.
- Nombre del perito.
- Número de registro de perito.
- Municipio y estado de registro.



SOLICITUD DE CRÉDITO		
DATOS DEL TERRENO		
Nombre del propietario _____	Calle y número _____	Nombre del perito _____
Municipio _____	Código Postal _____	No de registro _____
Estado _____		Municipio _____
		Estado _____
No. De escritura _____	Licencia de Fraccionamiento _____	Observaciones _____ _____ _____ _____
Fecha de la escritura _____	Autorización de fusión _____	
Tomo _____	Autorización de uso del suelo _____	
Volumen _____	Alineamiento _____	
Registro Público de la Propiedad _____	Fecha de emisión _____	Nombre y firma del responsable del área _____
Superficie del terreno _____	Fecha de vencimiento _____	
No de Notaría _____	Municipio de la notaría _____	Estado de la notaría _____

Figura 3.3.2 Información de datos del terreno

- **Información de datos del proyecto y urbanización.-** El formato correspondiente a los datos del proyecto, mostrado en la figura 3.3.3, se encuentra orientado a identificar la promotora y sistema constructivo, así como conocer los datos sobre la licencia de construcción y la factibilidad de los servicios. Los elementos contenidos en el formato son listados a continuación:
 - Promotor.
 - Sistema constructivo.
 - Porcentaje de financiamiento si la solicitud es para un crédito de construcción de viviendas.
 - Tipo de fondeo, si el fondeo es financiado por una institución externa.
 - Licencia de construcción.
 - Fecha de emisión de licencia de construcción.



- Fecha de vencimiento de la licencia de construcción.
- Aviso de terminación de obra.
- Factibilidad de los servicios:
 - Agua potable
 - Drenaje
 - Alcantarillado
 - Suministro eléctrico

SOLICITUD DE CRÉDITO
DATOS DEL PROYECTO Y URBANIZACIÓN

Promotor _____	Porcentaje de construcción _____
Sistema Constructivo _____	Tipo de fondeo _____
Licencia de construcción _____ Fecha de emisión _____ Fecha de vencimiento _____	Aviso de terminación de obra _____
Factibilidad de servicios _____ Agua potable _____ Drenaje _____	Alcantarillado _____ Suministro eléctrico _____
Observaciones _____ _____ _____ _____ _____	
Nombre y firma del responsable del área _____	

Figura 3.3.3 Información de datos del proyecto y urbanización

- **Información física del conjunto.-** El propósito de este formato, ilustrado en la figura 3.3.4, es dar a conocer el equipamiento y la zona geológica en donde se ubica el conjunto, mismos que son listados a continuación.
 - Equipamiento con el que cuenta el conjunto a 5km a la redonda:



- Jardín de niños.
- Primaria.
- Secundaria.
- Educación superior.
- Centro social.
- Mercado.
- Centro comercial.
- Clínica.
- Hospital.
- Zona geológica del conjunto habitacional:
 - Zona de minas.
 - Zona de arenas.
 - Zona de arenas expansivas.
 - Zona de pedregal.
 - Zona de inundaciones.
 - Pendiente fuerte mayor o igual a 10%.
 - Zona sísmica.
 - Barranca.
 - Lecho de ríos.
 - Lecho de lagunas.
 - Uso agrícola en el terreno.
 - Uso de contaminantes en el terreno.
 - Terreno de uso sanitario.



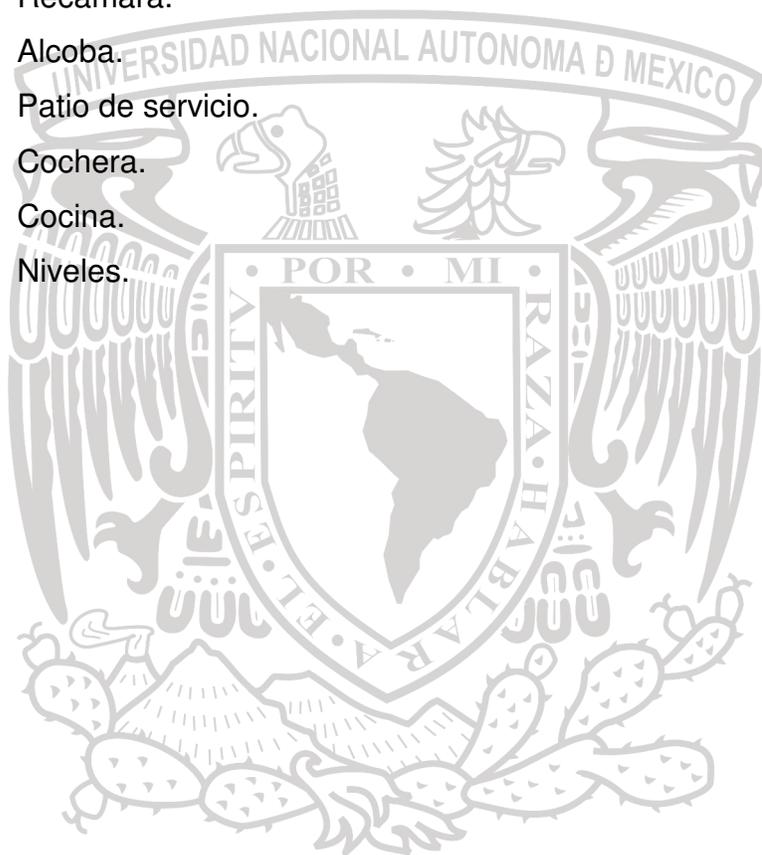
SOLICITUD DE CRÉDITO		
INFORMACIÓN FÍSICA DEL CONJUNTO		
Equipamiento	<i>*Indicar si existe en un radio de 5Km a la redonda</i>	
Jardín de niños <input type="checkbox"/>	Centro social <input type="checkbox"/>	Educación Superior <input type="checkbox"/>
Primaria <input type="checkbox"/>	Mercado <input type="checkbox"/>	Hospital <input type="checkbox"/>
Secundaria <input type="checkbox"/>	Centro comercial <input type="checkbox"/>	Clínica <input type="checkbox"/>
Cerca de:	Observaciones	
Zona de minas <input type="checkbox"/>	Lecho de lagunas <input type="checkbox"/>	_____
Zona de arenas expansivas <input type="checkbox"/>	Uso agrícola en el terreno <input type="checkbox"/>	_____
Zona de arenas <input type="checkbox"/>	Terreno de uso sanitario <input type="checkbox"/>	_____
Zona de pedregal <input type="checkbox"/>	Zona sísmica <input type="checkbox"/>	_____
Zona de inundaciones <input type="checkbox"/>	Barranca <input type="checkbox"/>	_____
Zona de rellenos <input type="checkbox"/>	Lecho de ríos <input type="checkbox"/>	_____
Pendiente fuerte mayor o igual a 10% <input type="checkbox"/>		_____
Uso de contaminantes en el terreno <input type="checkbox"/>		_____
		Nombre y firma del responsable del área

Figura 3.3.4 Información física del conjunto

- **Detalles del proyecto.-** En este formato, ilustrado en la figura 3.3.5, se recopila información detallada sobre cada una de las viviendas del conjunto que amparan la solicitud de crédito. Esta información tiene que ver con la distribución de los espacios, lotificación, modelo de vivienda, etc. A continuación se listan los datos a pedir:
 - Categoría de la vivienda.
 - Modelo de la vivienda.
 - Número de viviendas.
 - Tipo de edificación.
 - Área del terreno.
 - Área de construcción habitable.
 - Área de construcción para accesoria.
 - Precio de venta.



- Monto de crédito por vivienda.
- Con respecto a la distribución de espacios:
 - Estancia.
 - Comedor.
 - Baño.
 - Medio baño.
 - Recámara.
 - Alcoba.
 - Patio de servicio.
 - Cochera.
 - Cocina.
 - Niveles.





SOLICITUD DE CRÉDITO DETALLES DEL PROYECTO																																						
Categoría de la vivienda _____	Tipo de edificación _____	Área de construcción para accesoria _____																																				
Modelo de la vivienda _____	Area del terreno _____	Precio de venta _____																																				
No de viviendas _____	Area de construcción habitable _____	Monto de crédito por vivienda _____																																				
Distribución de espacios <table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cantidad</th> <th>Área</th> <th></th> <th>Cantidad</th> <th>Área</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estancia</td> <td>_____</td> <td><input type="checkbox"/> m²</td> <td>Cocina</td> <td>_____</td> <td><input type="checkbox"/> m²</td> </tr> <tr> <td>Comedor</td> <td>_____</td> <td><input type="checkbox"/> m²</td> <td>Niveles</td> <td>_____</td> <td><input type="checkbox"/> m²</td> </tr> <tr> <td>Baño</td> <td>_____</td> <td><input type="checkbox"/> m²</td> <td>Cochera</td> <td>_____</td> <td><input type="checkbox"/> m²</td> </tr> <tr> <td>Medio baño</td> <td>_____</td> <td><input type="checkbox"/> m²</td> <td>Alcoba</td> <td>_____</td> <td><input type="checkbox"/> m²</td> </tr> <tr> <td>Patio de servicio</td> <td>_____</td> <td><input type="checkbox"/> m²</td> <td>Recámara</td> <td>_____</td> <td><input type="checkbox"/> m²</td> </tr> </tbody> </table>			Cantidad	Área		Cantidad	Área	Estancia	_____	<input type="checkbox"/> m ²	Cocina	_____	<input type="checkbox"/> m ²	Comedor	_____	<input type="checkbox"/> m ²	Niveles	_____	<input type="checkbox"/> m ²	Baño	_____	<input type="checkbox"/> m ²	Cochera	_____	<input type="checkbox"/> m ²	Medio baño	_____	<input type="checkbox"/> m ²	Alcoba	_____	<input type="checkbox"/> m ²	Patio de servicio	_____	<input type="checkbox"/> m ²	Recámara	_____	<input type="checkbox"/> m ²	Observaciones _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
	Cantidad	Área		Cantidad	Área																																	
Estancia	_____	<input type="checkbox"/> m ²	Cocina	_____	<input type="checkbox"/> m ²																																	
Comedor	_____	<input type="checkbox"/> m ²	Niveles	_____	<input type="checkbox"/> m ²																																	
Baño	_____	<input type="checkbox"/> m ²	Cochera	_____	<input type="checkbox"/> m ²																																	
Medio baño	_____	<input type="checkbox"/> m ²	Alcoba	_____	<input type="checkbox"/> m ²																																	
Patio de servicio	_____	<input type="checkbox"/> m ²	Recámara	_____	<input type="checkbox"/> m ²																																	
Ubicación individual de cada vivienda De acuerdo a los 5 pares de ubicación		_____ Nombre y firma del responsable del área																																				

Figura 3.3.5 Detalles del proyecto

- **Información de vivienda aislada.-** Como una de las posibilidades para el registro de la información, existe un último formato, ilustrado en la figura 3.3.6, que permite recabar información de viviendas aisladas que no pertenecen a proyectos de conjuntos habitacionales. Los datos solicitados son los siguientes:
 - Tipo de vivienda.
 - Tipo de adquisición de la vivienda.
 - Estado.
 - Municipio.
 - Colonia.
 - Código postal.
 - Ubicación de la vivienda.



SOLICITUD DE CRÉDITO VIVIENDA AISLADA		
Tipo de vivienda	Tipo de adquisición de la vivienda	
_____	_____	
Estado	Municipio	Observaciones _____ _____ _____ _____ _____
_____	_____	
Colonia	Código postal	Nombre y firma del responsable del área _____
_____	_____	
Ubicación de la vivienda		
De acuerdo a los 5 pares de ubicación		

Tabla 3.3.6 Información de vivienda aislada

El principal problema de manejar información de esta manera es la facilidad y recurrencia con la que se dan errores en la captura de la información, ya que de ninguna manera existen validaciones durante el proceso que los permitan hacer evidentes.



3.4 IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES MÓDULOS DEL SISTEMA

De acuerdo a los requerimientos y el análisis de la información necesaria, se identifica que el sistema deberá contar con los módulos mostrados en la figura 3.4.1.

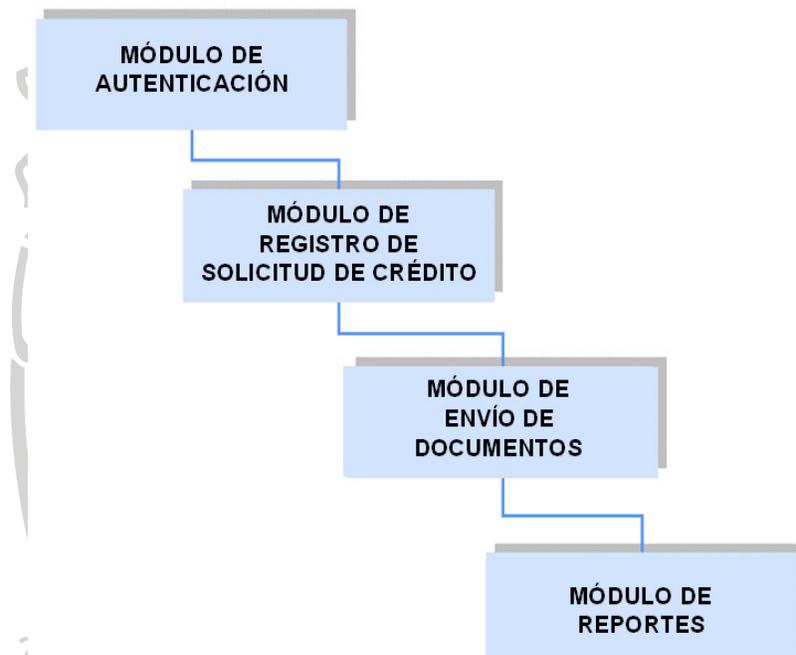


Figura 3.4.1 Posibles módulos del sistema a desarrollar

Módulo de autenticación.

En este módulo se hará la autenticación del usuario. Al iniciar una sesión en el sistema deberá mostrar una ventana para ingresar el nombre y contraseña del usuario. Se deberá visualizar una ventana similar a la de la figura 3.4.2.



Bienvenidos	X
Usuario:	<input type="text"/>
Contraseña:	<input type="text"/>

Figura 3.4.2 Posible ventana de ingreso al sistema

Módulo de registro de solicitud de crédito.

Este módulo servirá para registrar toda la información de la solicitud de crédito. Contendrá los siguientes elementos mostrados en la figura 3.4.3.

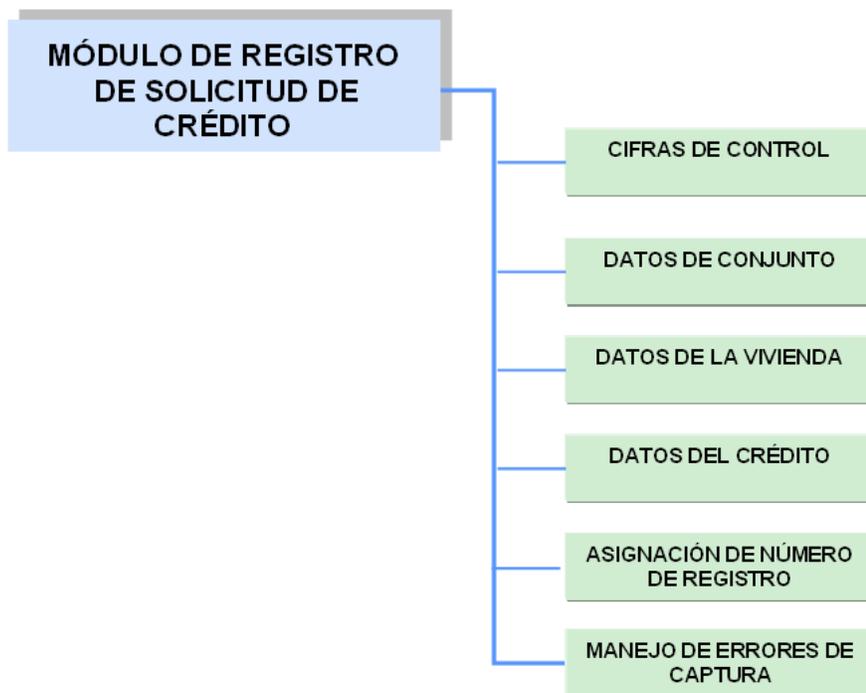


Figura 3.4.3 Elementos del módulo de registro de solicitud de crédito



La posible pantalla de este módulo, mostrada en la figura 3.4.4, contendrá los siguientes elementos:

- **Cifras de control.-** Esta opción permitirá verificar la captura correcta de cifras en la solicitud de crédito.
- **Datos del conjunto.-** Aquí se registrarán los datos generales del conjunto, tales como el nombre del conjunto, su ubicación, la colonia, el código postal, el estado y municipio en donde se encuentra. También se podrá registrar la información física del conjunto, indicar si pertenece o está cerca de zonas sísmicas, barrancas, lechos de ríos, lechos de lagunas o zona de minas.
- **Datos de la vivienda.-** Se podrá registrar características de la vivienda, tales como el modelo, el tipo de edificación, el área del terreno, si cuenta con estancia, comedor, número de baños, número de recámaras, entre otros.
- **Datos del crédito.-** Aquí se podrá registrar el nombre del promotor, sistema constructivo, porcentaje de construcción (si es un reporte de proyecto ejecutivo para construcción), etc.
- **Finalizar captura.-** Al finalizar la captura se le asignará un número de registro a la solicitud de crédito. Este número de registro nos ayudará a identificar una solicitud en particular en otros módulos del sistema.



Registro de solicitud de crédito		X
Cifras de control	<i>"Pantalla de captura de opciones"</i>	
Datos del conjunto		
Datos de vivienda		
Datos del crédito		
Finalizar Captura		
		<input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Cerrar"/>

Figura 3.4.4 Posible pantalla para el registro de solicitud de crédito

Módulo de envío de documentos.

Este módulo servirá para adjuntar archivos sobre el conjunto habitacional, necesarios para la documentación que soporta la solicitud de crédito.

Estos archivos podrán ser ingresados a un repositorio específico por el cliente y después ser adjuntados al registro de solicitud de crédito por un funcionario de la institución. Ver figura 3.4.5.

Envío de archivos		X
Número de contrato	<input type="text"/>	<input type="button" value="v"/>
Seleccione los documentos a enviar:		
<input type="radio"/> Planos del terreno		
<input type="radio"/> Planos arquitectónicos de la vivienda		
<input type="radio"/> Escrituras		
<input type="radio"/> Licencias de construcción		
<input type="radio"/> Licencias de modificación		
		<input type="button" value="BUSCAR"/> <input type="button" value="IMPORTAR"/>

Figura 3.4.5 Posible pantalla de envío de archivos



Módulo de reportes.

Este módulo, ilustrado en la figura 3.4.6, permitirá generar tres diferentes tipos de reportes para conocer el estatus de las solicitudes, los reportes son:

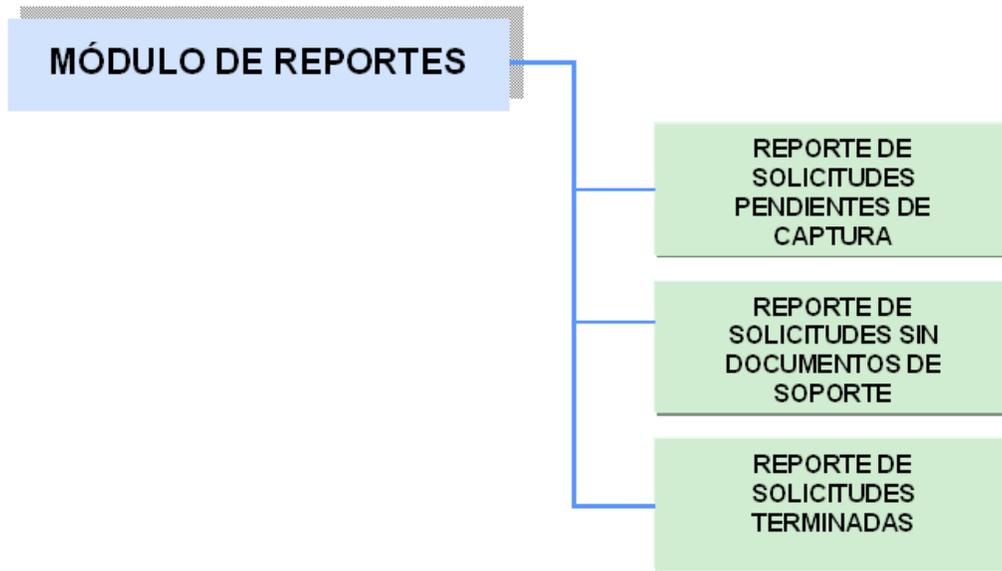


Figura 3.4.6 Posible pantalla de envío de archivos

- **Reporte de solicitudes pendiente de captura.-** En este reporte se desplegarán todas las solicitudes que tienen uno o varios de los elementos de la figura 3.4.3 pendientes de captura.
- **Reporte de solicitudes sin documentos de soporte.-** En este reporte se visualizarán todas las solicitudes que no cuentan con los documentos que se deben anexar en el módulo de “envío de documentos”.



3.5 COMPARACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE SOLUCIÓN

Las herramientas de programación que serán comparados en este capítulo para nuestra solución son:

- PowerBuilder.
- Visual Basic.
- Delphi.

Las características de cada unas de ellas se detallan en las tablas 3.5.1, 3.5.2 y 3.5.3 respectivamente.

Componente de PowerBuilder	Enterprise	Professional	Desktop
Control "Rich Text"	si	si	si
Altura auto-ajustable del DataWindow	si	si	si
Estilo de presentación "DataWindow TreeView"	si	si	si
Tipos de datos BYTE y decimal de 30 dígitos	si	si	si
Íconos e imágenes	si	si	si
Menús y barras de herramientas mejoradas	si	si	si
Servicios Web para clientes PowerScript	si	no	no
Nuevas propiedades del DataWindow	si	si	si
PowerDesigner plug-in	si	no	no
PowerBuilder Native Interface SDK	si	no	no
Desarrollo de JSP	si	no	no
Desarrollo de componentes Web	si	no	no
Desarrollo de clientes EJB	si	no	no
Servicios Web para clientes JSP	si	no	no
Servicios XML (PBDOM)	si	no	no
Funcionalidad del Web DataWindow	si	no	no



Desarrollo y despliegue de componentes para EAServer.	si	no	no
Desarrollo y despliegue de componentes COM/COM+	si	no	no
Interfaz SCC para control de fuentes	si	si	no
Utilitario OrcaScript	si	si	si
Soporte a ODBC	Acceso completo	Acceso completo	Sólo bases de datos desktop
Soporte a XML en el DataWindow	si	si	si
DataWindow guardar como PDF	si	si	si
Adaptive Server Anywhere para desarrollo	si	si	si
Adaptive Server Anywhere Desktop Edition	si	si	si
Soporte a procedimientos almacenados	si	si	no
Soporte a ADO.NET	si	no	no
Soporte a JDBC	si	no	no
Soporte a OLE DB	si	no	no
Controladores nativos para RDBMS	si	no	no
InfoMaker	si	no	no
Translation Toolkit	si	no	no
Runtime Packager	si	no	no
Librería PBCryptography	si	no	no
Monitor de recursos	si	si	si
Bases de datos soportadas			
Adaptive Server Enterprise	si	si	si
Adaptive Server Anywhere	si	si	si
Oracle	si	si	si
Microsoft SQL Server	si	si	si
Informix	si	si	si
Access	si	si	si

Tabla 3.5.1 Principales características de PowerBuilder



Componente	Funcionalidad
Soporte a ODBC	Acceso completo por medio de bibliotecas
Informix	Si
DBAse	Si
Access	Si
MySQL	Si
SQL Server	Si
PostgreSQL	Si
Oracle	Si
Soporte a ADO	Si
Interfaz GUI	Si
Soporte GUI	Si
Plataformas soportadas	Únicamente Windows
VENTAJAS	Lenguaje tipo RAD (Rapid Application Development)
	Curva aprendizaje corta
	Integra diseño e implementación de formularios de Windows
	Altamente integrado a la plataforma MS y Windows
	El código es fácilmente migrable a otros lenguajes
DESVENTAJAS	Sin soporte desde el 4 abril 2008
	No es multiplataforma
	Por defecto permite la programación sin declaración de variables
	No permite programación de bajo nivel ni incrustar secciones de código ASM
	Sólo permite el uso de DLL, librerías dinámicas
	Lenguaje basado en objetos no orientado objetos
	NO maneja muy bien los apuntadores de memoria



	No permite el manejo de memoria dinámica, punteros, etc. como parte del lenguaje
	No avisa de ciertos errores o advertencias
	No tiene instrucciones de pre-procesamiento
	El tratamiento de mensajes de Windows es básico e indirecto

Tabla 3.5.2 Principales características de Visual Basic

Componente	Funcionalidad	Comentarios
Soporte a ODBC	Acceso completo	
Soporte a DBExpress	Acceso completo	
Soporte a ADO	Acceso completo	
Interfaz GUI	Si	
Soporte GUI	Si	
Proyectos Web, Web Services	Si	
Proyectos CGI	Si	
ISAPI	Si	
NSAPI	Si	
Programación de servicios CO; y DCOM	Si	
Servicios de Sistema Operativo	Si	
Interfaz GUI	Si	
Soporte GUI	Si	
Programación aplicaciones cliente-Servidor	Si	
Encapsulamiento	Si	Declarando partes privadas, protegidas, públicas y publicadas de las clases
Programación activada por eventos	Si	
Soporte para manejo estructurado de excepciones	Si	
Programación aplicaciones multicapas	Si	
BASES DE DATOS SOPORTADAS		



Informix	Si	ODBC
DBAse	Si	BDE
Access	Si	ODBC
MySQL	Si	Zeos (nativo), *DBExpress, BDE y ADO (usando ODBC)
SQL Server	Si	BDE, ADO, *DBExpress
PostgreSQL	Si	BDE, ADO
Oracle	Si	DOA (Direct Oracle Access), NCOci8
Interbase/Firebird	Si	IBX (InterBase eXpress), IBO (IB Objects), MDO (Mercury Data Objects), *DBExpress, BDE, FibPlus, Zeos
FoxPro	Si	BDE
PLATAFORMAS SOPORTADAS		
Windows	Si	
Linux	Si	
.Net	Si	

Tabla 3.5.3 Principales características de Delphi

De igual manera, las bases de datos a comparar en este capítulo para nuestra solución son:

- Sybase ASE 12.5.
- MS SQL 2005.
- Oracle 9.

Las características de Sybase ASE se detallan en las tablas 3.5.4, 3.5.5, 3.5.6 y 3.5.7, las de MS SQL en las tablas 3.5.8 y 3.5.9 y finalmente Oracle en las tablas 3.5.10, 3.5.11.



	ASE 12.5	ASE 15.0
Número de bases de datos por servidor	32767	32767
Tamaño máximo de base de datos	2^{48} (8TB)	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor de 2K – 4TB • Servidor de 4K – 8TB • Servidor de 8K – 16TB • Servidor de 16K – 32TB
Tamaño máximo de un dispositivo de base de datos (partición de disco)	2^{24} (4TB)	2^{24} (4TB)
Número máximo de dispositivos por servidor	256	2^{31}
Número máximo de logins por servidor	2147516416	2147516416
Número máximo de usuarios por base de datos	2146484223	2146484223

Tabla 3.5.4 Especificaciones a nivel base de datos

	ASE 12.5	ASE 15.0
Objetos de usuario por base de datos	$2^{31} - 100$	$2^{31} - 255$
Índices por tabla	250 (1 tipo <i>clustered</i>)	250 (1 tipo <i>clustered</i>)
Filas por tabla	Limitado por el espacio en disco (max. 2^{32})	Limitado por el espacio en disco (max. 2^{32})
Columnas por índice	31	31
Tamaño máximo del nombre de un objeto	30	255
Bytes por llave de índice	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor 2K – 600 bytes • Servidor 4K – 1250 bytes • Servidor 8K – 2600 bytes • Servidor 16K – 5300 	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor 2K – 600 bytes • Servidor 4K – 1250 bytes • Servidor 8K – 2600 bytes • Servidor 16K – 5300
Tablas APL		
Número máximo de columnas de longitud fija	1024	1024
Tamaño máximo de columna fija	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor 2K – 1960 bytes 	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor 2K – 1960



	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor 4K – 4008 bytes • Servidor 8K – 8104 bytes • Servidor 16K – 16296 	bytes <ul style="list-style-type: none"> • Servidor 4K – 4008 bytes • Servidor 8K – 8104 bytes • Servidor 16K – 16296
Número máximo de columnas de longitud variable	254	254
Tamaño máximo de columna variable	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor 2K – 1948 bytes • Servidor 4K – 3988 bytes • Servidor 8K – 8068 bytes • Servidor 16K – 16228 	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor 2K – 1948 bytes • Servidor 4K – 3988 bytes • Servidor 8K – 8068 bytes • Servidor 16K – 16228
<u>Tablas DOL</u>		
Número máximo de columnas de longitud fija	1024	1024
Tamaño máximo de columna fija	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor 2K – 1958 bytes • Servidor 4K – 4006 bytes • Servidor 8K – 8102 bytes • Servidor 16K – 16294 	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor 2K – 1958 bytes • Servidor 4K – 4006 bytes • Servidor 8K – 8102 bytes • Servidor 16K – 16294
Número máximo de columnas de longitud variable	1024	1024
Tamaño máximo de columna variable	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor 2K – 1954 bytes • Servidor 4K – 4002 bytes • Servidor 8K – 8089 bytes 	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor 2K – 1954 bytes • Servidor 4K – 8089 bytes



	<ul style="list-style-type: none"> • Servidor 16K – 16290 bytes 	<p>4002 bytes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Servidor 8K – 8089 bytes • Servidor 16K – 16290 bytes
--	--	--

Tabla 3.5.5 Especificaciones a nivel tabla

	ASE 12.5	ASE 15.0
Número máximo de tablas que participan en una consulta sin unión, o para cada lado de unión	64	64
Máximo número de tablas en una consulta unión	256	256
Número máximo de tablas que pueden participar en una transacción	Ilimitado	Ilimitado
Número práctico de bases de datos que pueden participar en una consulta	16	16
Número máximo de tablas con restricciones de integridad referencial para una consulta	192	192

Tabla 3.5.6 Especificaciones a nivel consulta

	ASE 12.5	ASE 15.0
Número máximo de parámetros	2048	2048

Tabla 3.5.7 Especificaciones a nivel procedimiento almacenado

Objeto de Motor de base de datos de SQL Server 2005	Tamaños/números máximos SQL Server 2005 (32 bits)	Tamaños/números máximos SQL Server 2005 (64 bits)
Tamaño de lote ¹	65.536 * Tamaño de paquete de red	65.536 * Tamaño de paquete de red
Bytes por columna de cadenas cortas	8,000	8,000



Bytes por GROUP BY y ORDER BY	8,060	8,060
Bytes por clave de índice ²	900	900
Bytes por clave externa	900	900
Bytes por clave principal	900	900
Bytes por fila ⁸	8,060	8,060
Bytes por columna varchar(max) , varbinary(max) , xml , text o image	2 ³¹ -1	2 ³¹ -1
Caracteres por columna ntext o nvarchar(max)	2 ³⁰ -1	2 ³⁰ -1
Índices agrupados por tabla	1	1
Columnas en GROUP BY y ORDER BY	Limitado sólo por el número de bytes	Limitado sólo por el número de bytes
Columnas o expresiones en una instrucción GROUP BY WITH CUBE o WITH ROLLUP	10	10
Columnas por clave de índice ⁷	16	16
Columnas por clave externa	16	16
Columnas por clave principal	16	16
Columnas por tabla base	1,024	1,024
Columnas por instrucción SELECT	4,096	4,096
Columnas por instrucción INSERT	1,024	1,024
Conexiones por cliente	Valor máximo de conexiones configuradas	Valor máximo de conexiones configuradas
Tamaño de la base de datos	524.258 terabytes	524.258 terabytes
Bases de datos por instancia de SQL Server	32,767	32,767
Grupos de archivos por base de datos	32,767	32,767
Archivos por base de datos	32,767	32,767



Tamaño de archivo (datos)	16 terabytes	16 terabytes
Tamaño de archivo (registro)	2 terabytes	2 terabytes
Referencias a tabla de claves externas por tabla ⁴	253	253
Longitud del identificador (en caracteres)	128	128
Instancias por equipo	50 instancias en un servidor independiente para todas las ediciones de SQL Server 2005 a excepción de Workgroup Edition. Workgroup Edition admite un máximo de 16 instancias. SQL Server 2005 admite 25 instancias en un clúster de conmutación por error.	50 instancias en un servidor independiente. 25 instancias en un clúster de conmutación por error.
Longitud de una cadena que contiene instrucciones SQL (tamaño de lote) ¹	65.536 * Tamaño de paquete de red	65.536 * Tamaño de paquete de red
Bloqueos por conexión	Máximo de bloqueos por servidor	Máximo de bloqueos por servidor
Bloqueos por instancia de SQL Server ⁵	Hasta 2.147.483.647	Limitado sólo por la memoria
Niveles de procedimientos almacenados anidados ⁶	32	32
Subconsultas anidadas	32	32
Niveles de desencadenadores anidados	32	32
Índices no agrupados por tabla	249	249
Parámetros por procedimiento almacenado	2,100	2,100
Parámetros por función definida por el usuario	2,100	2,100
REFERENCES por tabla	253	253



Filas por tabla	Limitado por el espacio de almacenamiento disponible	Limitado por el espacio de almacenamiento disponible
Tablas por base de datos ³	Limitado por el número de objetos de la base de datos	Limitado por el número de objetos de la base de datos
Particiones por tabla o índice con particiones	1,000	1,000
Estadísticas en columnas no indizadas	2,000	2,000
Tablas por instrucción SELECT	256	256
Desencadenadores por tabla ³	Limitado por el número de objetos de la base de datos	Limitado por el número de objetos de la base de datos
Índices o restricciones UNIQUE por tabla	249 no agrupados y 1 agrupado	249 no agrupados y 1 agrupado
Conexiones de usuario	32,767	32,767
Índices XML	249	249

Tabla 3.5.8 Características del motor de SQL Server 2005

Objeto de réplica de SQL Server 2005	Tamaños/números máximos SQL Server 2005 (32 bits)	Tamaños/números máximos SQL Server 2005 (64 bits)
Artículos (publicación de mezcla)	256	256
Artículos (publicación de instantáneas o transaccional)	32,767	32,767
Columnas de una tabla ¹ (publicación de mezcla)	246	246
Columnas de una tabla ² (publicación de instantáneas o transaccional de SQL Server)	1000	1000
Columnas de una tabla ² (publicación de instantáneas o transaccional de Oracle)	995	995
Bytes para una columna utilizada en un filtro de fila (publicación de	1024	1024



mezcla)		
Bytes para una columna utilizada en un filtro de fila (publicación de instantáneas o transaccional)	8000	8000

Tabla 3.5.9 Características de réplica de SQL Server 2005

Descripción	Enterprise Edition	Standard Edition	Standard Edition One	Express Edition	Oracle lite
Número máx. procesadores	4 o más	4	2	1	1 Mobile CPU
Memoria	No límite	No límite	No Límite	150 Mb	Depende del dispositivo móvil
Capacidad para Cluster	Si	Si	No	No	No
Costo extra por clúster	No	No	Si	Si	No

Tabla 3.5.10 Características de Oracle

Características	Oracle 9i Database
Tamaño de la tabla	8
Tamaño del nombre de la columna	30
Tamaño del nombre del índice	30
Tamaño del nombre de tabla	30
Tamaño de la vista del nombre	30
Tamaño del procedimiento almacenado	30
Numero máximo de columnas por índice	32
Tamaño max. char()	2000
Tamaño max. varchar()	4000
Tamaño max. de columnas por tabla	1000
Tamaño max. de filas por tabla	255000
Tamaño max. de query	16777216



Subqueries recursivos	64
constant string size in SELECT	4000
constant string size in WHERE	4000
Conexiones simultaneas	Más de 10000, en una sola instancia

Tabla 3.5.11 Características de Oracle

En las tablas 3.5.12 y 3.5.13 se muestra un comparativo de las bases de datos.

	Fabricante	Fecha de la primera versión pública	Última versión estable	Licencia de software
Adaptive Server Anywhere	Sybase Inc.	1992	10.0	Propietario
Adaptive Server Enterprise	Sybase Inc.	1987	15.0	Propietario
Microsoft SQL Server	Microsoft	1989	9.00.2047	Propietario
Oracle	Oracle Corporation	1977	11g Release 1	Propietario

Tabla 3.5.12 Tabla comparativa de bases de datos

	Windows	Mac OS X	Linux	BSD	Unix	z/OS
Adaptive Server Enterprise	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✗ No
Microsoft SQL Server	✓ Sí	✗ No	✗ No	✗ No	✗ No	✗ No
Oracle	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí

Tabla 3.5.13 Soporte del sistema operativo



En la tabla 3.5.14 se muestra información acerca de las características fundamentales de las RDBMS que son implementados nativamente.

	ACID	Integridad referencial	Transacciones	Unicode
Adaptive Server Enterprise	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
Microsoft SQL Server	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
Oracle	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí

Tabla 3.5.14 Características fundamentales

La tabla 3.5.15 muestra información acerca de las tablas y vistas (unas más básicas que otras) soportadas nativamente. Cabe mencionar que el servidor ASE provee tempdb, el cual puede ser usado para tablas temporales públicas y privadas durante la sesión.

	Tabla temporal	Vista materializada
Adaptive Server Enterprise	✓ Sí ¹	✓ Sí
Microsoft SQL Server	✓ Sí	Similar (provee vistas indexadas)
Oracle	✓ Sí	✓ Sí

Tabla 3.5.15 Características de tablas y vistas

La tabla 3.5.16 muestra información acerca de qué índices son soportados nativamente.



	Árbol <u>R-/R+</u>	Hash	Expresión	Parcial	Reversa	Mapa de bits
Adaptive Server Enterprise	✗ No	✗ No	✓ Sí	✗ No	✓ Sí	✗ No
Microsoft SQL Server	-	-	✗ No	✗ No	✗ No	✗ No
Oracle	Sólo en edición EE	-	✓ Sí	✗ No	✓ Sí	✓ Sí

Tabla 3.5.16 Características de índices

La información acerca de qué otros objetos son soportados nativamente se ilustran en la tabla 3.5.17, resaltando qué función y procedimiento se refiere a las rutinas internas escritas en SQL o lenguajes procedurales como PL/SQL (Oracle). Por otro lado, rutina externa se refiere a la escritura en los lenguajes anfitriones como C, Java, Cobol, etc. "Procedimiento almacenado" es un término comúnmente usado para ese tipo de rutinas. Sin embargo, su definición varía entre diferentes vendedores de bases de datos.

	Dominio	Cursor	Trigger	Función	Procedimiento almacenado	Rutina externa
Adaptive Server Enterprise	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
Microsoft SQL Server	✗ No	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí
Oracle	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí

Tabla 3.5.17 Otros objetos de las BD



La información acerca de qué métodos de partición son soportados nativamente se muestran en tabla 3.5.18

	Rango	Hash	Compuesto (Rango+Hash)	Lista
Adaptive Server Enterprise	AA	AA	AA	AA
Microsoft SQL Server	✓ Sí	✗ No	✗ No	✗ No
Oracle	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí	✓ Sí

Tabla 3.5.18 Características de partición

Resultado del análisis de comparación de herramientas

Podemos concluir que las herramientas de nuestro modelo de negocio están bien posicionadas en el mercado, y que además se justifica su uso de acuerdo a lo siguiente:

- Controla costos y mejora el rendimiento en la medida de que el volumen de datos crece. Como podemos observar en las gráficas comparativas de la figura 3.5.19 de las plataformas Windows y Linux, Sybase está posicionada respecto a costo mucho más bajo que Oracle, y a precio más competitivo que Microsoft SQL. Lo cual, en una relación costo beneficio, nos ofrece un costo accesible con características robustas de desempeño y vida útil del producto.
- Reduce el riesgo operativo, enfrentando una complejidad cada vez mayor. Hoy en día, Sybase es una de las compañías de software de empresa más grande del mundo, que se dedica exclusivamente a administrar y movilizar información, desde los centros de datos hasta los puntos de acción. Además, ofrece soluciones abiertas en distintas plataformas ofreciendo información de



forma segura en el momento y el lugar que se desee, lo que permite a los clientes crear un conjunto privilegiado de información. Con las soluciones de software de Sybase, los clientes podrán optimizar y mejorar sus inversiones existentes, enlazar los valiosos recursos de datos entre sí, ampliar el alcance de la información fundamental de la empresa a los usuarios de primera línea y conseguir, de esta forma, ventajas financieras, de agilidad y de productividad en todas las áreas de sus negocios.



Figura 3.5.19 Comparativo de costos

Finalmente, se refuerza el uso de Sybase ASE 12.5 con PowerBuilder, ya que son de la misma compañía, ayudando y facilitando a las tareas de conectividad, compatibilidad, etc.



CAPÍTULO IV DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA



4.1 ELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO

La Ingeniería del Software comprende las técnicas y procedimientos ingenieriles para el desarrollo y diseño del software.

La Ingeniería del Software no se plantea sólo como una actividad de programación, previamente son necesarias las fases de análisis y diseño, y posteriormente la integración y la verificación, incluso el mantenimiento cuando el producto ya está en explotación (Ciclo de vida).

Se han elaborado metodologías que definen los pasos a seguir y la documentación a producir como resultado del proceso. Cada Metodología se basa en la definición de un conjunto de bases o etapas en el ciclo de vida de un Sistema.

Las Metodologías de desarrollo más comunes (como ya se explicó en el capítulo II) son la francesa Merise, la inglesa SSADM y la americana basada en las teorías de Edward Yourdon y Tom DeMarco.

Para Merise hay cuatro fases como se puede observar en la figura 4.1.1



Figura 4.1.1 Metodología de Merise

En la metodología SSADM hay tres fases como se puede ver en la figura 4.1.2.

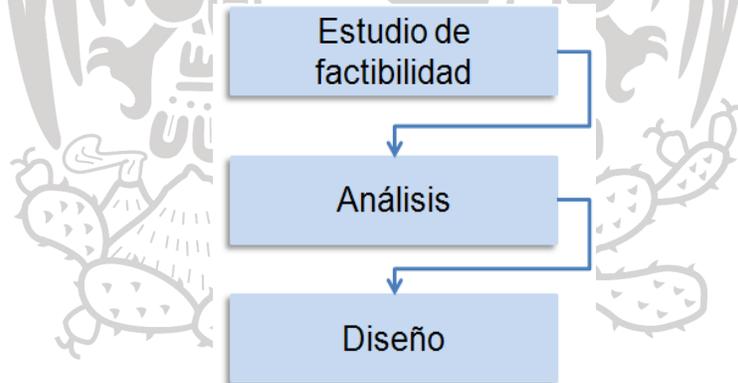


Figura 4.1.2 Metodología de SSADM

En la metodología Yourdon - DeMarco hay cinco fases mostradas en la figura 4.1.3.

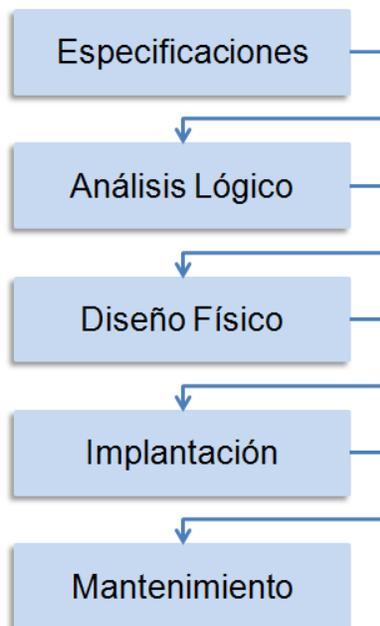


Figura 4.1.3 Metodología de Yourdon - DeMarco

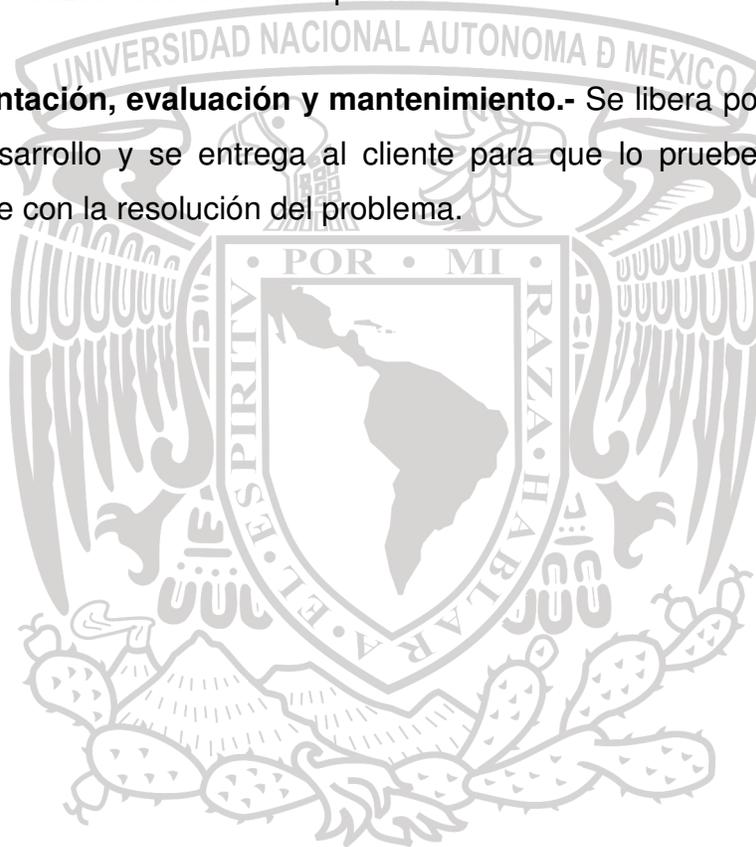
La metodología Yourdon - DeMarco es una metodología que analiza un problema mediante la construcción de modelos de flujo de datos.

En este proyecto se usará la metodología Yourdon - DeMarco dado que cumple con todos los puntos necesarios para el desarrollo del sistema:

- **Investigación preliminar.-** el cliente nos presenta un problema y se busca resolverlo.
- **Determinación de los requisitos del sistema.-** De forma conjunta con el cliente se busca llegar a un acuerdo de cómo se resolverá dicho problema.
- **Diseño del sistema (Diseño lógico).-** Se darán los detalles que establecen la forma en que el sistema cumplirá con los requerimientos identificados durante la fase de análisis.



- **Desarrollo del software (Diseño físico).**- Ya teniendo el software a utilizar el grupo de trabajo inicia la programación.
- **Prueba del sistema.**- Básicamente se busca que el sistema sea consistente y no produzca resultados inesperados.
- **Implantación, evaluación y mantenimiento.**- Se libera por parte del equipo de desarrollo y se entrega al cliente para que lo pruebe y haga saber si cumple con la resolución del problema.





4.2 DIAGRAMACIÓN

La diagramación es una representación gráfica del "flujo" de datos o procesos a través de un sistema de información.

4.2.1 Diagrama de contexto

Es una práctica común dibujar un contexto a nivel de Diagrama de Flujo de Datos (DFD) que primero muestra la interacción entre el sistema y las entidades externas. Este es un caso especial de diagrama de flujo de datos en donde, con una sola burbuja, se representa todo el sistema. Este diagrama de contexto se "explota" para mostrar más detalles del sistema que se está modelando.

En el diagrama se debe enfatizar las personas, organizaciones y sistemas con los que interactúa, los datos que el sistema recibe del exterior y los que el sistema produce (entradas y salidas), los almacenes de datos externos que el sistema comparte con los terminadores.

El sistema necesita cada flujo de entrada del diagrama de contexto para reconocer que ha ocurrido un evento. Cada evento debe producir salidas inmediatas como respuesta, o bien almacenar los datos que luego serán salidas, u ocasionar un caso de estado en el sistema.

En el diagrama de contexto se muestra el proceso único que representa el sistema para el otorgamiento de crédito hipotecario (ver figura 4.2.1.1). La entrada representaría toda la información de la solicitud del crédito hipotecario, mientras que la salida nos arrojaría un número de asignación electrónica, para la posterior formalización de un contrato.

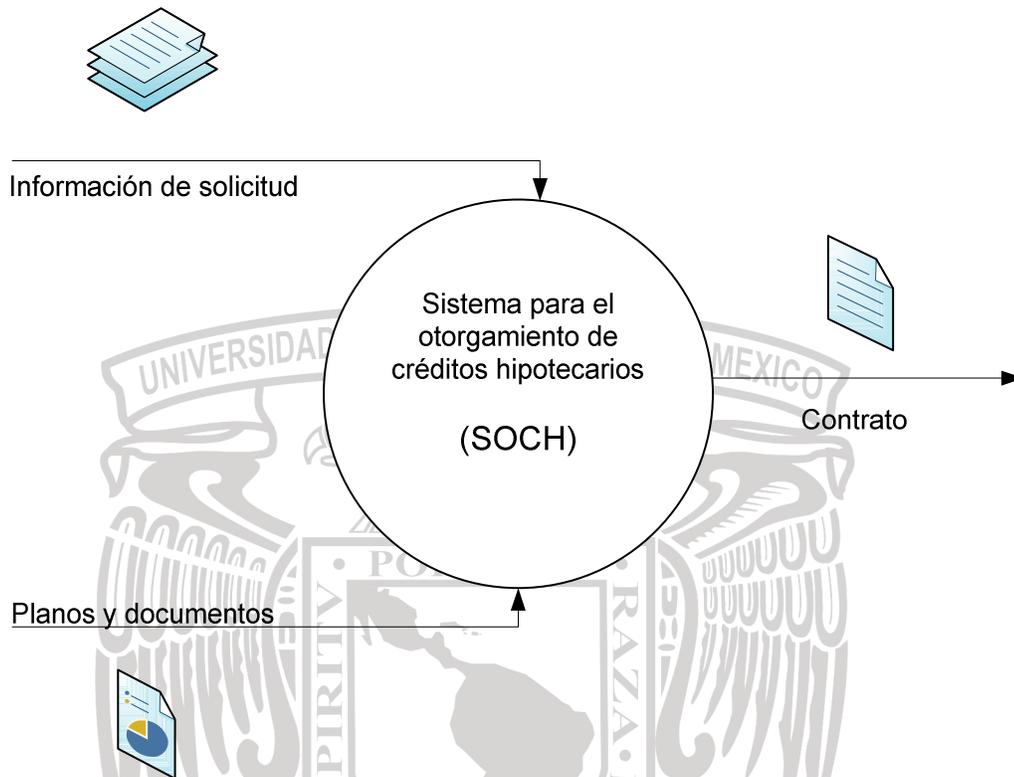


Figura 4.2.1.1 Diagrama de contexto

En este diagrama se muestra un panorama general del flujo del sistema. El sistema recibirá datos del exterior, los procesará y emitirá el resultado nuevamente al exterior.

Siendo más precisos, tenemos dos entradas de información a nuestro sistema, estos son la información de la solicitud, es decir, todos aquellos datos referentes a vivienda, conjunto, terreno, crédito, etc. y la segunda entrada que tiene que ver con los planos y documentación necesaria.

La salida será un número de contrato asociado a la información recopilada y los planos y documentación obtenida, que permitirá dar el seguimiento adecuado a la solicitud y finalmente su aprobación.



4.2.2 Diagrama de flujo de procesos

Diagrama de procesos nivel 1

Adicionalmente, es posible descomponer, a su vez, en subprocesos al diagrama de contexto, esto con el fin de mostrar de una manera más detallada los procesos que se llevan a cabo para realizar el registro de una solicitud de crédito hipotecario. La figura 4.2.2.1 describe de manera general el diagrama de procesos nivel 1 del sistema a través de todos los subprocesos y cómo interactúan con la base de datos.

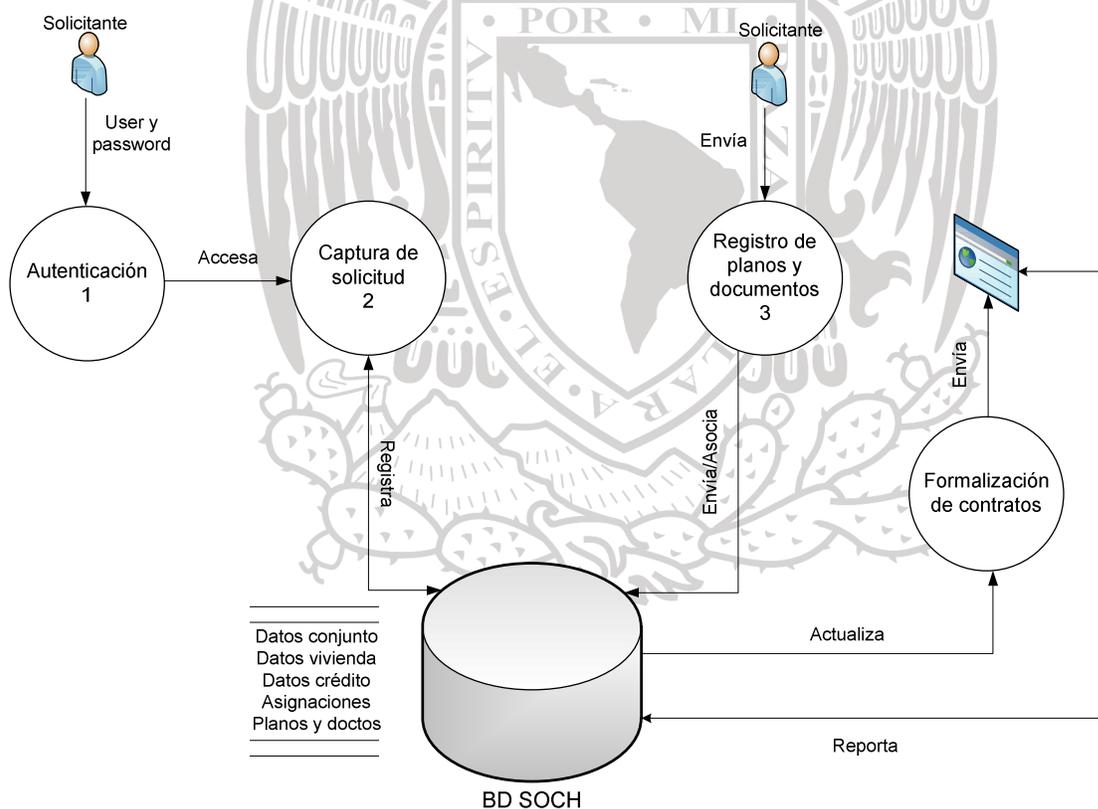


Figura 4.2.2.1 Diagrama de procesos N1



- **Autenticación.**- Este proceso valida el inicio de sesión al ingresar al sistema. Consiste en verificar que los datos proporcionados para el inicio de sesión existan en la tabla de usuarios de la base de datos mediante una búsqueda. De existir, permitirá el acceso con los derechos del usuario en cuestión.
- **Captura de la solicitud.**- Proceso en el que se recopila toda la información referente a vivienda, conjunto, etc., para su posterior valoración y en su caso aprobación.
- **Registro de planos y documentos.**- En este proceso se reciben los planos arquitectónicos y urbanísticos del conjunto o vivienda, así como licencias, etc., para su posterior asociación con la solicitud correspondiente previamente capturada.
- **Formalización de contrato.**- En el caso de aplicar, en este proceso se asigna un número de contrato con el cual será identificado el registro de la solicitud.

Diagrama de procesos nivel 2

Los dos procesos más importantes en el nivel anterior son: el de captura de solicitud y el de registro de planos y documentos.

El diagrama presentado a continuación en la figura 4.2.2.2, es el diagrama de procesos en nivel 2 del proceso de captura de solicitud explotado en sus subprocesos correspondientes.

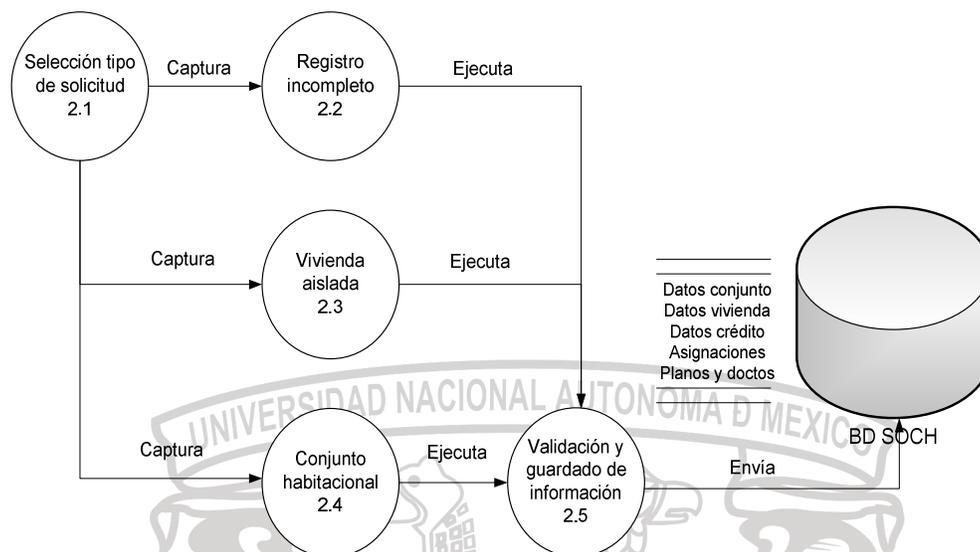


Figura 4.2.2.2 Diagrama de proceso N2 - Captura de solicitud

- **Selección del tipo de solicitud.-** Este subproceso se encarga de dar al usuario la opción de elegir el tipo de registro que ingresará a la base de datos, despliega tres opciones.
- **Registro incompleto.-** El subproceso de registro incompleto permite buscar una solicitud que no fue llenada por completo y continuar con la captura de datos de la misma.
- **Vivienda aislada.-** Este subproceso se presenta como una opción para capturar los datos para otorgar un crédito hipotecario para la adquisición o construcción de una vivienda que no pertenece a un conjunto habitacional.
- **Conjunto habitacional.-** Al igual que la vivienda aislada, este subproceso nos permite capturar los datos que permiten otorgar un crédito hipotecario para un conjunto habitacional.



- **Validación y guardado de información.-** El subproceso de validación se encarga de verificar que la información ingresada corresponda con lo que se pide. Se cerciora de que los campos donde se pide texto, haya texto, donde se pidan números haya números, donde no se permitan caracteres nulos no se les encuentre, etc. Si la información es válida se almacena en la base de datos.

El proceso de envío de planos y documentación también puede ser explotado en varios subprocesos que permiten entender de mejor manera la forma en que los procesos que se ejecutan y qué tarea realiza cada uno de ellos (Ver diagrama de procesos nivel 2 – Registro de planos y documentos, figura 4.2.2.3).

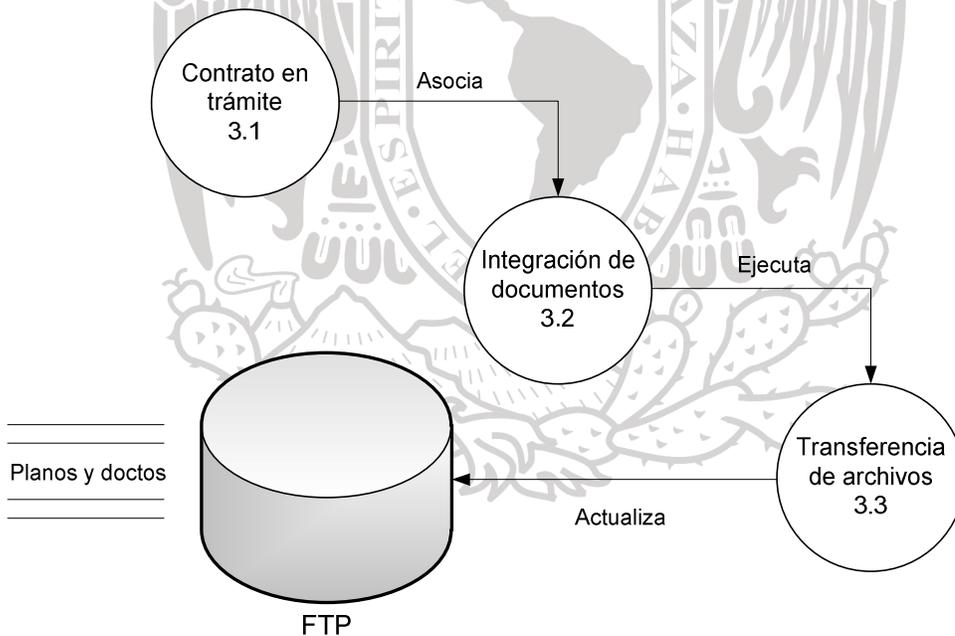


Figura 4.2.2.3 Diagrama de proceso N2 - Registro de planos y documentos

- **Contrato en trámite:** Subproceso en el que se selecciona una captura de datos terminada, identificada mediante un previo número de contrato.



- **Integración de documentos:** En este subproceso se seleccionan y adjuntan los archivos de planos y documentación con el contrato en trámite para su posterior envío.
- **Transferencia de archivos:** Mediante este subproceso se realiza una actualización sobre la base de datos con toda la información necesaria que nos permite generar un contrato terminado.

Diagramas de procesos nivel 3 (Captura de solicitud)

Se presentan en primera instancia los diagramas de procesos en nivel 3, correspondientes a los subprocesos más importantes de la captura de solicitud, los cuales son:

- **Registro incompleto.**-El subproceso de registro incompleto es una opción del proceso de captura de datos que nos permite recuperar una captura anterior que no ha sido completada (Ver diagrama de procesos nivel 3 – Registro incompleto, figura 4.2.2.4). Podemos dividirlo, a su vez, en 3 subprocesos más, que son:
 - **Búsqueda de información.**- Subproceso que, mediante un ID de captura, que es generado cada vez que se realiza una, hace una consulta a la base de datos del sistema.
 - **Carga de información en pantallas.**- Para mostrar los datos correspondientes al ID indicado y mostrarlos en pantalla junto con los campos que faltaban por llenar; este proceso se encarga de extraer los mismos una vez la búsqueda ha sido completada.



- **Captura de registro.-** Una vez que se muestra la ventana de captura que ha sido recuperada, habilita los campos que estaban vacios para continuar la captura y mandar la información en función del estatus de la captura, es decir, si aún quedan campos por llenar, asigna un nuevo ID de captura incompleta para su posterior llenado o, si ha sido completado, va al siguiente proceso, que sería la validación.

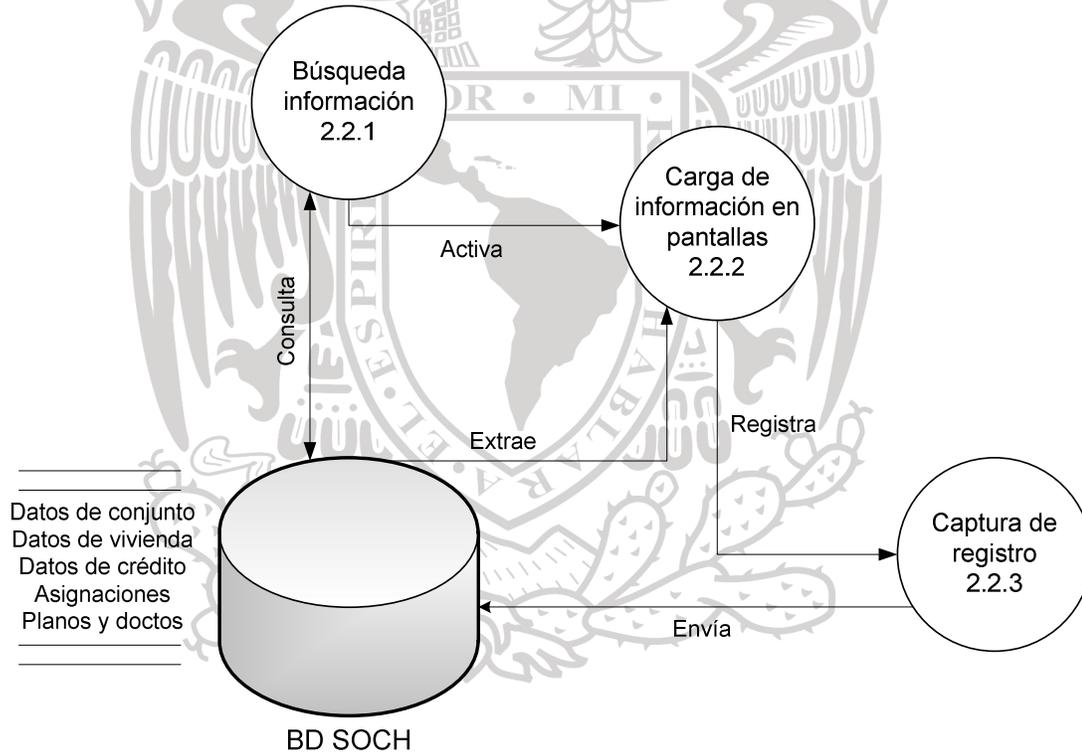


Figura 4.2.2.4 Diagrama de procesos N3 - Registro incompleto



- **Vivienda aislada.-** De igual manera que el subproceso de registro incompleto, este pertenece al proceso de captura de solicitud. Como se menciona anteriormente, este subproceso nos permite realizar el registro de una vivienda que no pertenece a un conjunto habitacional (Ver diagrama de procesos nivel 3 – Vivienda aislada, figura 4.2.2.5). Es posible dividir este subproceso en dos más:

- **Selección de tipo de vivienda.-** En este subproceso se define si la vivienda en cuestión es nueva o usada.
- **Registro de ubicación de la vivienda.-** El mencionado subproceso nos auxilia en la captura de la información referente a Estado, Municipio o Delegación, Colonia, Calle, Código Postal, etc. Para así definir la ubicación de la vivienda.

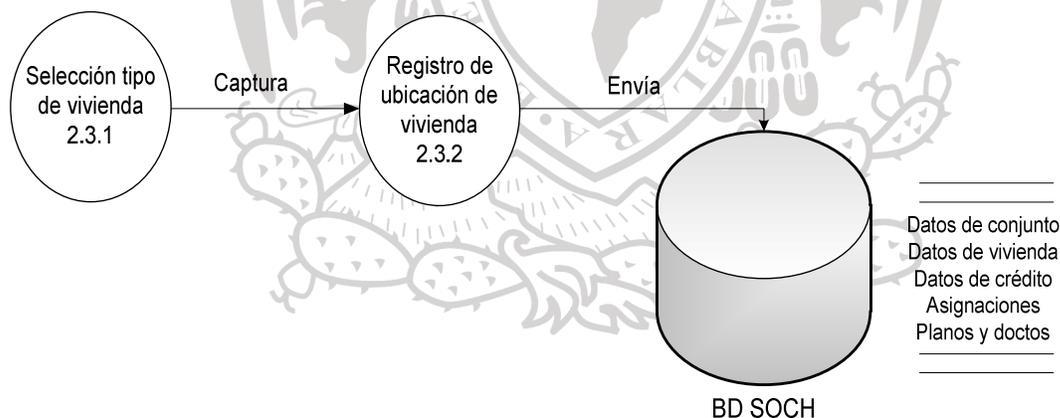


Figura 4.2.2.5 Diagrama de procesos N3 - Vivienda aislada



- **Conjunto habitacional.-** De este subproceso podemos mencionar, como se hace en páginas anteriores, nos permite capturar la información referente a una solicitud de crédito para un conjunto habitacional. ver diagrama de procesos nivel 3 – Conjunto habitacional, figura 4.2.2.6. Podemos dividirlo en los siguientes subprocesos:
 - **Captura información geográfica del conjunto.-** En este subproceso se registran datos geográficos como latitud, longitud, altitud, si se encuentra cerca de barrancos, volcanes, ríos, si es propenso a inundaciones, si el terreno es blando o duro, etc.
 - **Búsqueda de conjuntos cercanos.-** Para evitar la duplicidad de la información y no registrar un conjunto que posiblemente ya esté registrado, este subproceso hace una consulta a la base de datos del sistema para mostrar los conjuntos cercanos al que está en proceso de ser registrado.
 - **Selecciona tipo de solicitud.-** En este subproceso se define si el crédito que se solicita es para construcción o adquisición de vivienda.
 - **Captura información de la solicitud:** Durante este subproceso se captura la información en los campos dispuestos para esta tarea. Se guarda y actualiza la información en la base de datos.

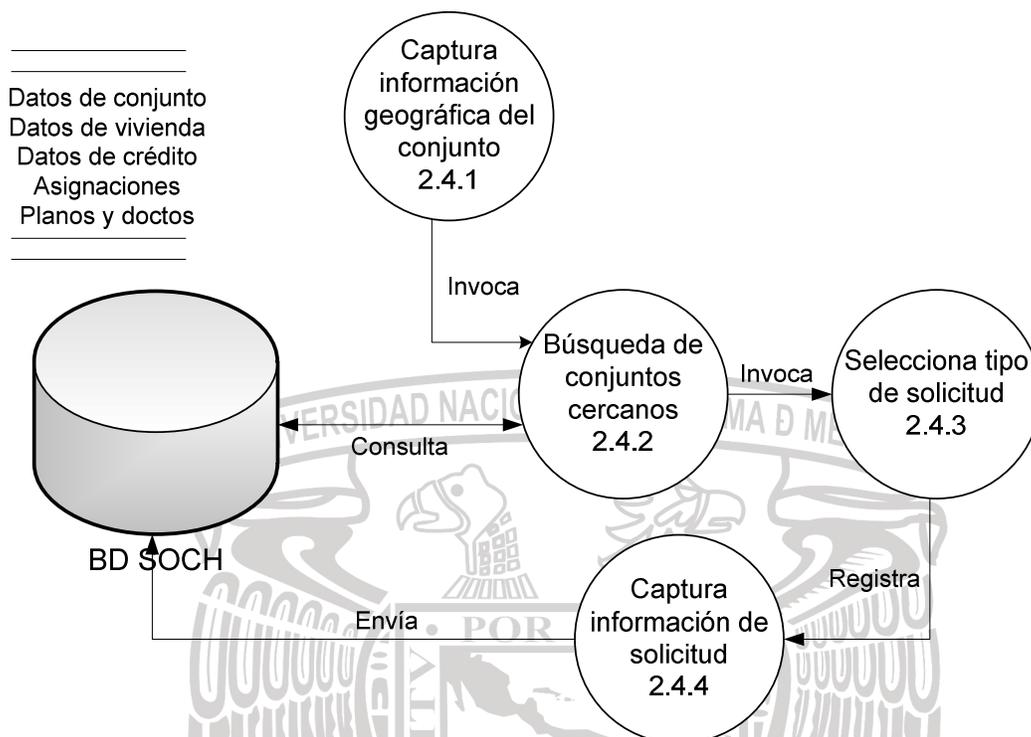


Figura 4.2.2.6 Diagrama de procesos N3 - Conjunto habitacional

- **Validación y guardado de información.-** El subproceso de validación es con el que termina el proceso de Captura de solicitud completo. En éste desembocan los anteriores con la finalidad de verificar la coherencia de todos los datos introducidos en cada uno de los campos contenidos (ver diagrama de procesos nivel 3 – Validación, figura 4.2.2.7). Podemos dividirlo en los siguientes subprocesos:
 - **Verifica captura completa.-** Este subproceso se encarga de comprobar que todos los campos necesarios hayan sido llenados.
 - **Reglas de negocio.-** Este proceso se encarga de aplicar reglas definidas por la compañía, como el hecho de no poder llevar a cabo un



registro los fines de semana o el hecho de no permitir que se lleven a cabo registros con ciertas promotoras.

- **Cifras de control.**- Comprueba que todos los datos se encuentren dentro de los márgenes establecidos por las cifras de control.
- **Envía errores.**- En caso de existir alguna falla de concordancia, se genera un mensaje de error y menciona dónde se encuentra el error.
- **Genera contrato en trámite.**- Este proceso genera un número de contrato asociado con la información que se ingresó durante la captura. Este más tarde será complementado con planos y demás documentación necesaria.

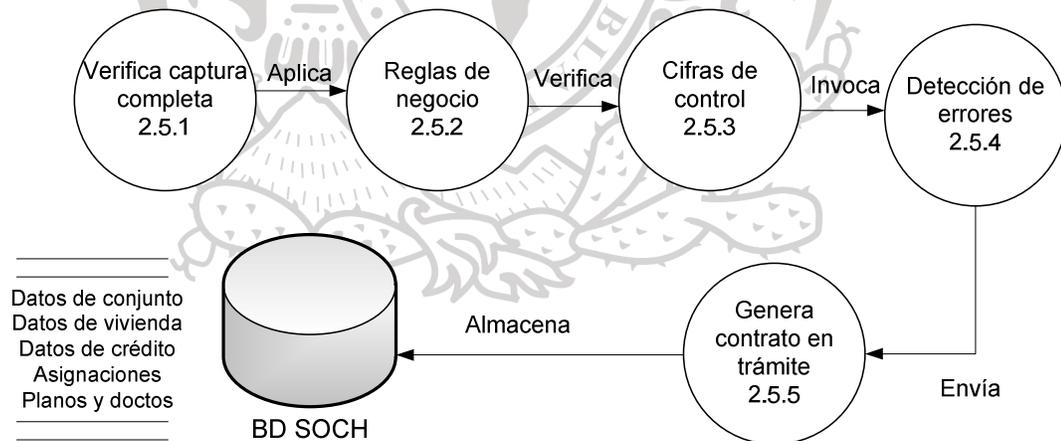


Figura 4.2.2.7 Diagrama de procesos N3 - Validación



Diagrama de procesos nivel 3 (Envío de planos y documentos)

En segunda instancia se presentan los subprocesos en nivel 3 del proceso de Envío de planos y documentos, son los siguientes:

- **Contrato en trámite.-** Este subproceso se encarga de encontrar el contrato correspondiente a la documentación que se desea asociar, mediante un número de contrato que ha sido generado con anterioridad (ver diagrama de procesos nivel 3 – Contrato en trámite, figura 4.2.2.8). Se puede dividir en los siguientes subprocesos:
 - **Busca contratos del solicitante.-** Este subproceso realiza una consulta a la base de datos para encontrar los contratos en trámite del usuario.
 - **Despliega contratos en trámite.-** Muestra los contratos obtenidos de la base de datos.

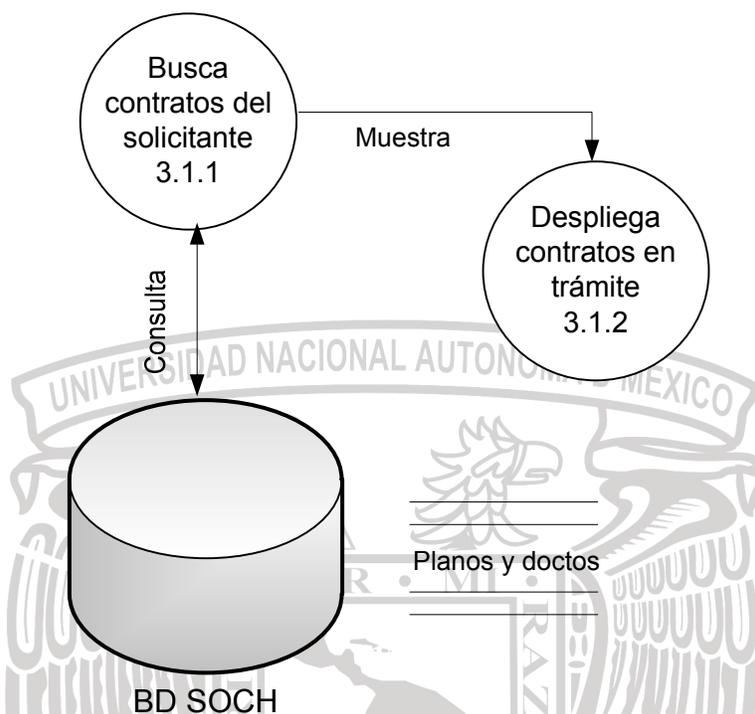


Figura 4.2.2.8 Diagrama de procesos de N3 – Contrato en trámite

- **Selección de archivos.-** La tarea que realiza este subproceso es la de encontrar y preparar los archivos que deben ser asociados a una captura previa para su posterior adjunción y envío (ver diagrama de procesos de nivel 3 – Selección de archivos, figura 4.2.2.9). Puede ser dividido en los siguientes subprocesos:
 - **Busca archivos por tipo de captura:** Realiza una consulta a la base de datos basado en el tipo de captura para buscar los archivos disponibles.
 - **Listado de archivos en pantalla:** Después de realizada la búsqueda, se muestran los archivos disponibles.



- **Marcar archivos a enviar:** Ya disponibles en pantalla es necesario seleccionar aquellos archivos que serán asociados para su posterior envío.
- **Adjuntar archivos a carpeta local:** Este subproceso se encarga de adjuntar los archivos en una carpeta local.

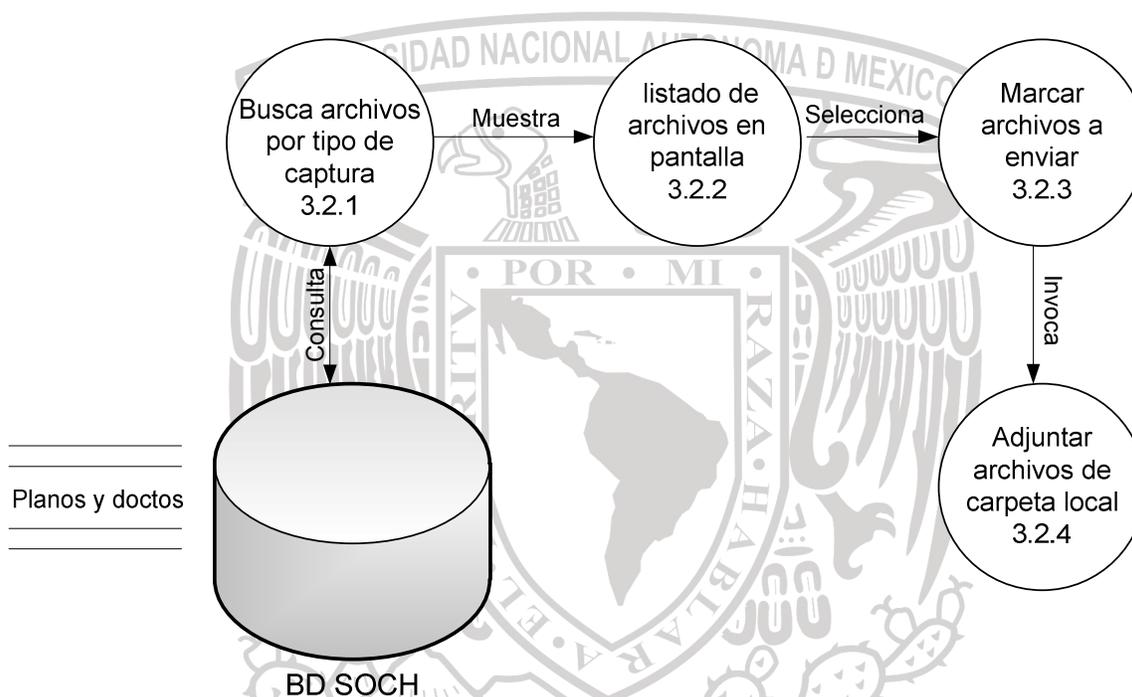


Figura 4.2.2.9 Diagrama de procesos N3 – Selección de archivos

- **Envío de archivos.-** El envío de archivos es la fase final del proceso de envío de planos y documentos. Se encarga precisamente de hacer posible la conexión al sitio donde serán enviados los archivos (ver diagrama de procesos nivel 3 – Envío de archivos, figura 4.2.2.10). Podemos dividirlo en los siguientes 4 subprocesos:



- **Identifica parámetros de conexión.**- Básicamente este subproceso se encarga de verificar que la conexión sea posible de manera física y lógica, usando los protocolos estándar.
- **Conecta al FTP.**- El objetivo de este subproceso es el de, una vez que se comprobó que los parámetros de conexión son correctos, localizar al servidor FTP en la red y realizar la conexión al mismo.
- **Transmisión de archivos.**- Una vez en el servidor FTP se realiza la transferencia de los archivos desde una ubicación local.
- **Actualizar contrato.**- Realiza una consulta a la base de datos y actualiza los archivos en la misma. Además genera un número de contrato con estatus de terminado.

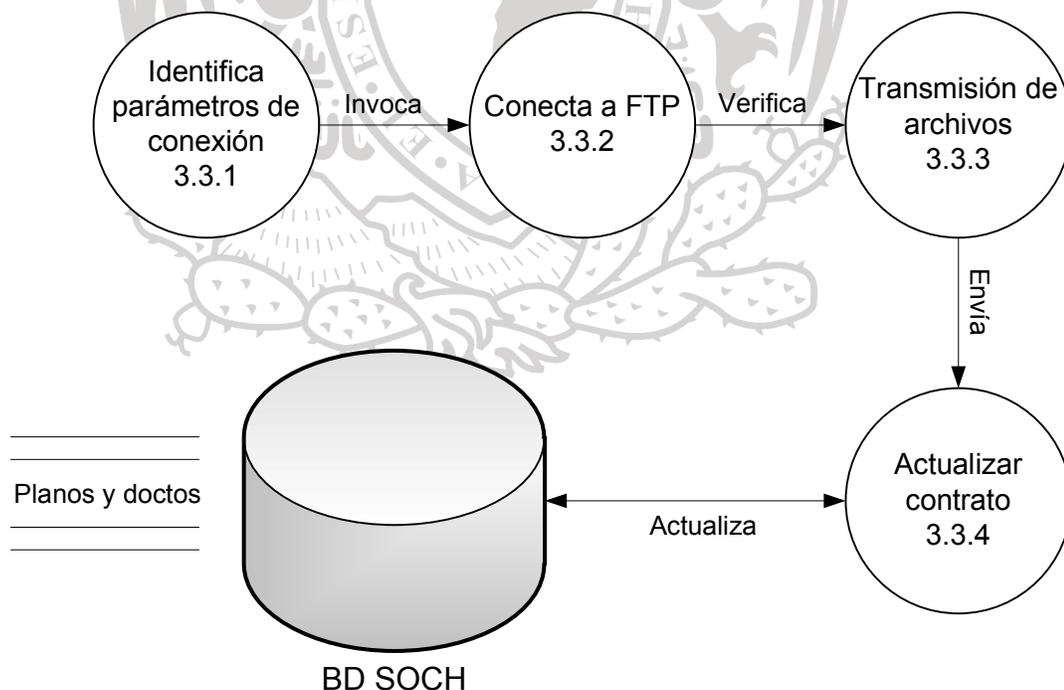


Figura 4.2.2.10 Diagrama de procesos N3 – Envío de archivos



Diagrama de flujo

El diagrama de flujo permite conocer cómo será construido el sistema (ver diagrama de flujo general, figura 4.2.2.11), es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis.

Los diagramas de flujo no sólo se emplean para modelar sistemas de procesos de información, sino también para modelar organizaciones enteras, esto es, como una herramienta para la planeación estratégica y de negocio.

En los diagramas de flujo se consideran los siguientes pasos:

- Existe siempre un camino que permite llegar a una solución (finalización del algoritmo).
- Existe un único inicio de proceso.
- Existe un único punto de fin para el proceso de flujo excepto por el rombo que indica una comparación con dos caminos posibles.

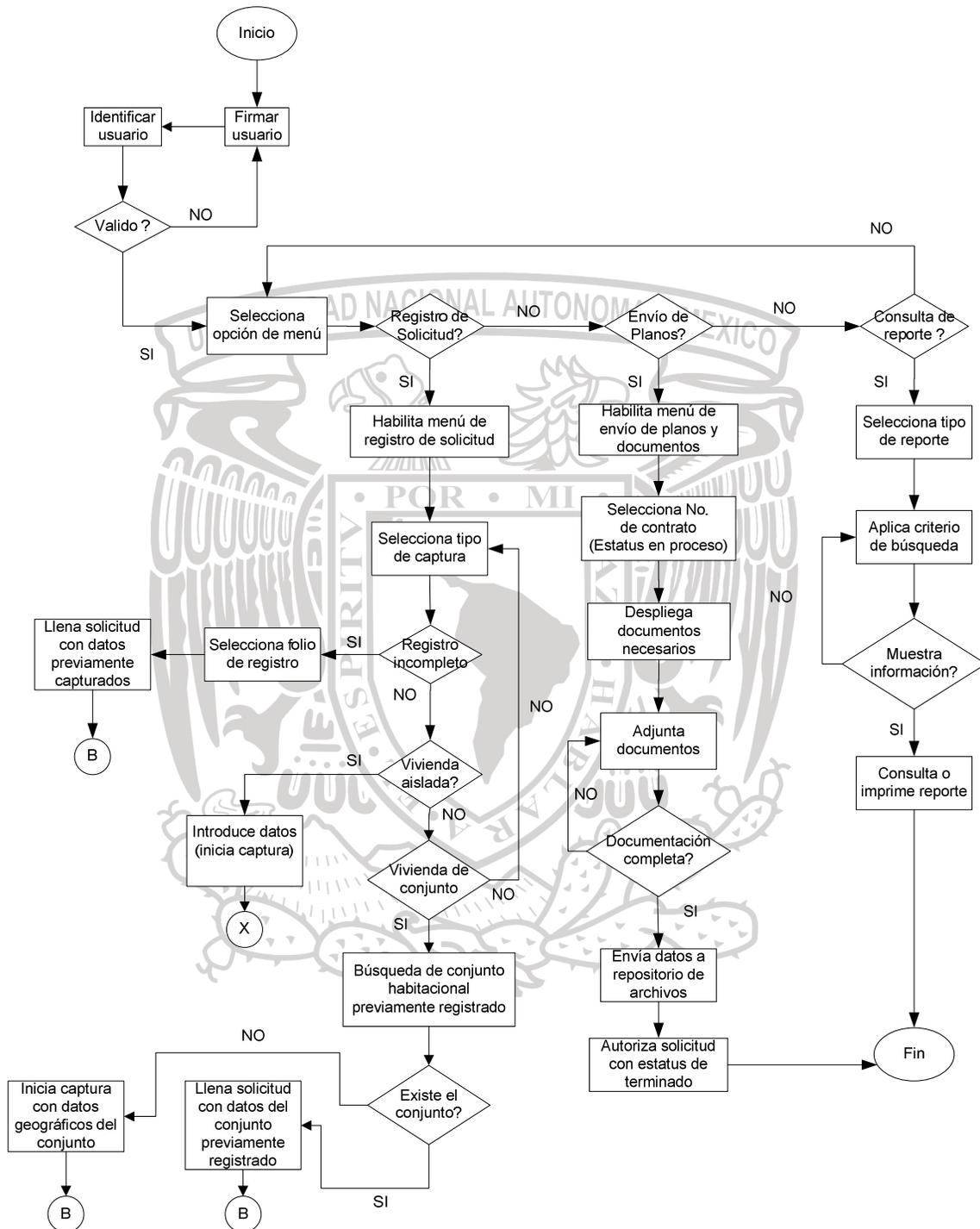


Figura 4.2.2.11 Diagrama de flujo general



Del anterior diagrama general se derivan otros tantos diagramas particulares para cada proceso, sin embargo trataremos los más importantes.

El primero de ellos es el de Autenticación (ver diagrama de autenticación, figura 4.2.2.12), que es un proceso sobresaliente, ya que sin él, sería inútil tratar de utilizar el sistema.

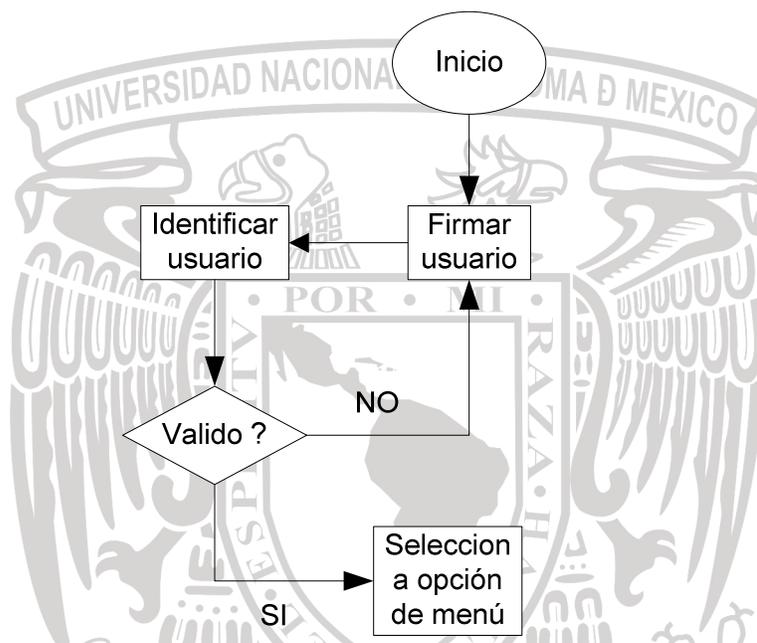


Figura 4.2.2.12 Diagrama de autenticación

El proceso de autenticación comienza con la firma del usuario, que será utilizada para identificarlo. El sistema lo buscará en la tabla de usuarios, de no existir, regresará para pedir que se firme nuevamente. Si existe, identificará qué tipo de usuario es y le permitirá el acceso.

El registro de las solicitudes es también uno de los procesos más importantes, juega un papel relevante, ya que para esto es que fue creado el sistema (ver diagrama de flujo – Registro de solicitud, figura 4.2.2.13).

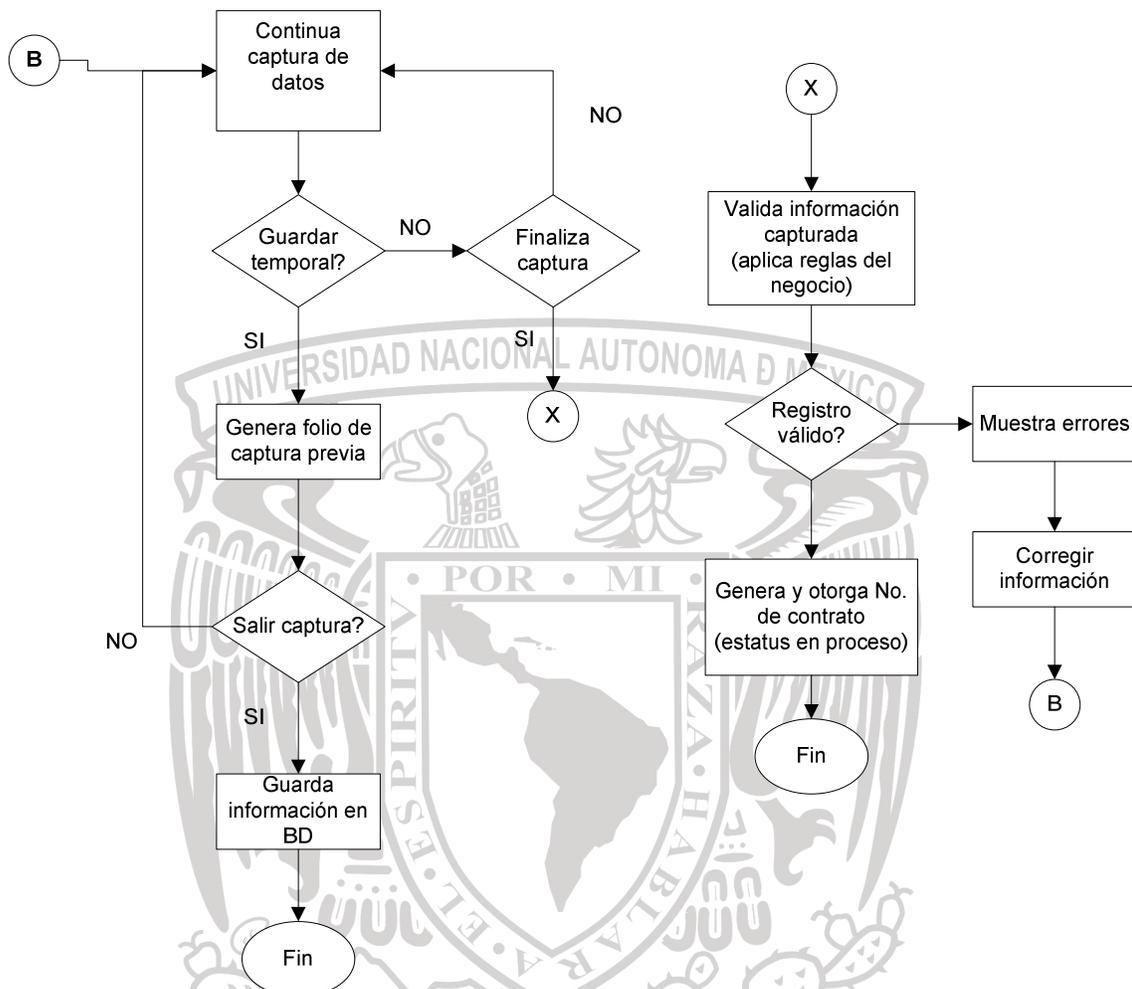


Figura 4.2.2.13 Diagrama de flujo de datos general (continuación)

El proceso comienza habilitando un menú donde se selecciona el tipo de captura, que puede ser: Registro incompleto, Vivienda aislada o Vivienda de conjunto. El usuario debe seleccionar la opción que mejor satisfaga sus necesidades.

El proceso “Registro incompleto” significa que antes estuvo capturando datos para alguna solicitud, ya sea de vivienda aislada o de conjunto. Esta opción le permitirá, mediante un folio de registro, recuperar el avance que tenía y seguir llenando los campos faltantes. En caso de no terminar nuevamente se generará un nuevo folio



de registro para que recupere su captura la siguiente ocasión que ingrese al sistema.

Si registro incompleto no es la opción elegida, seguir a “Vivienda aislada”. Comenzará a llenar una nueva solicitud, de no terminarla, podrá ser revisada con la opción “Registro incompleto”, como se indicó anteriormente. En caso de terminar el registro continuará el flujo a los siguientes procesos.

Si el anterior proceso no es el buscado, seguir a “Vivienda de conjunto”. En este proceso será que se registrará todo un conjunto habitacional. Primero se verificará que no esté ya registrado, para evitar tener registros repetidos. Si no existe el conjunto, permitirá registrar todos los datos. En caso de no terminar, podrá ser recuperado con el proceso de “Registro incompleto” o continuarán los procesos siguientes en caso de ser terminado el registro.

Otro de los procesos más importantes y que continúa en el flujo después del registro de solicitud pero, sobre todo, finaliza el flujo en esta parte del diagrama, es el proceso de validación (ver diagrama de flujo – Validación, figura 4.2.2.14).

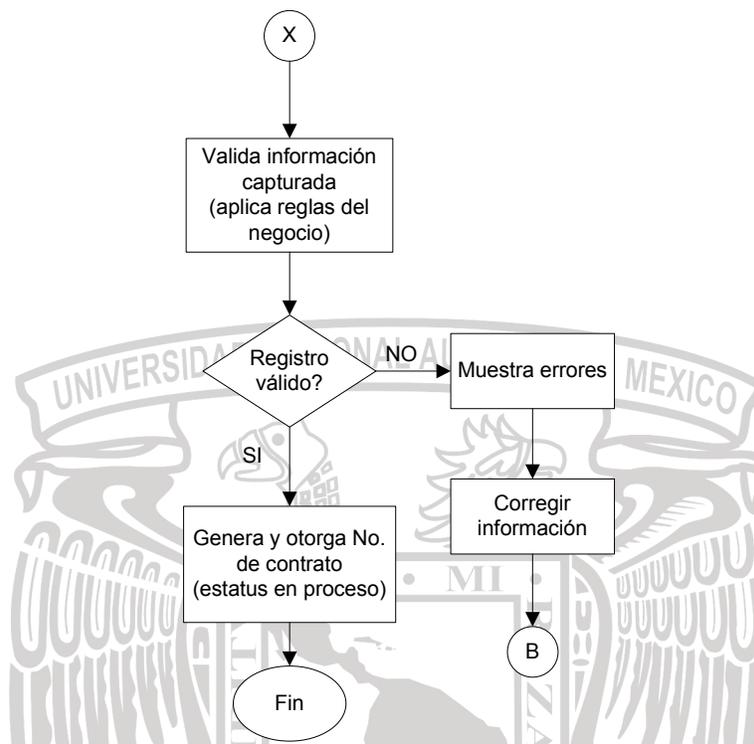


Figura 4.2.2.14 Diagrama de flujo – Validación

El proceso de Validación es el que entra justo después de que los procesos de registro han sido finalizados. Valida la información registrada y aplica las reglas de negocio. Si el registro es válido, genera un número de contrato con estatus de “en proceso”. En caso contrario, muestra mensajes de error y regresa a la etapa de registro para corregir la información.

Por último mencionaremos como uno de los procesos más importantes al proceso de envío de documentos (ver Diagrama de flujo – Envío de planos, figura 4.2.2.15) ya que estos son los que complementan la información capturada en el registro de solicitud y, sin ellos, ninguna de las solicitudes podría tener un contrato terminado y, por lo tanto, no podría ser aprobado crédito alguno.

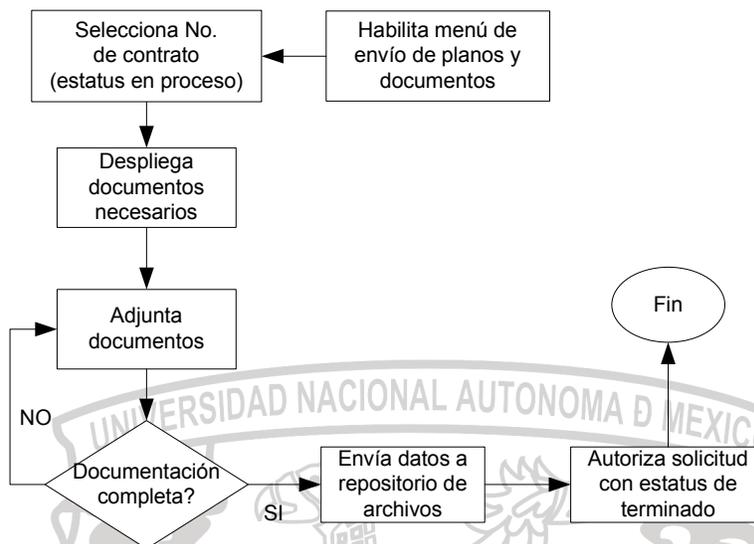


Figura 4.2.2.15 Diagrama de flujo – Envío de planos

El flujo inicia habilitando el menú para el envío. Lo siguiente es esperar que el usuario seleccione el número de contrato al que asociará los planos y documentos, este le mostrará los documentos necesarios. Despliega los documentos contenidos en el equipo. En caso de no tener la documentación completa regresa y despliega nuevamente los documentos para que el usuario vuelva a capturar. Si está completa, envía los datos al repositorio de archivos y autoriza la solicitud con estatus de terminado.

4.2.3 Diccionario de datos

Contiene las características lógicas de los sitios donde se almacenan los datos del sistema, incluyendo nombre, descripción, alias, contenido y organización. Identifica los procesos donde se emplean los datos y los sitios donde se necesita el acceso inmediato a la información, se desarrolla durante el análisis de flujo de datos.



Los diccionarios de datos son utilizados para:

- Manejar los detalles en sistemas muy grandes, ya que tienen enormes cantidades de datos, aun en los sistemas más chicos hay gran cantidad de datos.
- Asignarle un sólo significado a cada uno de los elementos y actividades del sistema.
- Proporcionar asistencia para asegurar significados comunes para los elementos y actividades del sistema registrando detalles adicionales relacionados con el flujo de datos en el sistema.
- Documentar las características del sistema, incluyendo partes o componentes así como los aspectos que los distinguen. También es necesario saber bajo qué circunstancias se lleva a cabo cada proceso y con qué frecuencia ocurren. Produciendo una comprensión más completa.
- Facilitar el análisis de los detalles con la finalidad de evaluar las características y determinar dónde efectuar cambios en el sistema.
- Determinar si son necesarias nuevas características o si están en orden los cambios de cualquier tipo.
- Localizar errores y omisiones en el sistema, detectan dificultades, y las presentan en un informe.

El diccionario tiene dos tipos de descripciones para el flujo de datos del sistema, los cuales son:

- **Elemento dato.**- Cada entrada en el diccionario consiste de un conjunto de detalles que describen los datos utilizados o producidos por el sistema. Son básicos para todos los demás datos del sistema, por si mismos no le dan un significado suficiente al usuario. Se agrupan para formar una estructura de datos, y cada uno está identificado por:



- **Un nombre.-** Para distinguir un dato de otro.
- **Acrónimo o Alias.-** Porque un dato puede recibir varios nombres, dependiendo de quién uso este dato.
- **Tipo de dato.-** Para conocer el conjunto de valores posibles y las operaciones sobre estos valores.
- **Longitud:** Es de importancia saber la cantidad de espacio necesario para cada dato.
- **Descripción:** Indica lo que representa en el sistema.
- **Valores de los datos:** Porque en algunos procesos sólo son permitidos valores muy específicos para los datos. Si los valores de los datos están restringidos a un intervalo específico, esto debe estar en la entrada del diccionario.
- **Estructura de datos:** Es un grupo de datos que están relacionados con otros y que en conjunto describen un componente del sistema. Se construyen sobre cuatro relaciones de componentes. Se pueden utilizar las siguientes combinaciones ya sea individualmente o en conjunción con alguna otra. Las relaciones son:
 - **Relación secuencial:** Define los componentes que siempre se incluyen en una estructura de datos.
 - **Relación de selección:** (Uno u otro), define las alternativas para datos o estructuras de datos incluidos en una estructura de datos.
 - **Relación de iteración:** (Repetitiva), define la repetición de un componente.
 - **Relación opcional:** Los datos pueden o no estar incluidos, o sea, una o ninguna iteración.



Dado lo anterior, el diccionario de datos de nuestro proyecto, tomando como base la identificación de la información necesaria para el registro de solicitudes de crédito, se lista a continuación:

- **CatdistribucionEspaciosRPE.** Catálogo que contiene los espacios físicos de una vivienda. Ver tabla 4.2.3.1.

Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Distribución de espacios	CveDistribucionEspacios	smallint	3	SI	NO	Id que identifica el tipo de espacio con el que cuenta una vivienda.
Descripción del solicitud de crédito	DescripcionEspaciosRPE	varchar	100	NO	SI	Descripción del tipo de espacio con el que cuenta una vivienda.

Tablas relacionadas: CatDistribucionEspaciosRPE, W_DetalleDistribuciónEspacios, CatDistribucionEspaciosRPE

Tabla 4.2.3.1 CatdistribucionEspaciosRPE

- **CatEquipamientoRPE.** Catálogo que contiene los tipos de equipamiento y servicios con los que cuenta un conjunto habitacional. Ver tabla 4.2.3.2.

Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Clave del equipo	CveEquipamiento	smallint	3	SI	NO	Id que identifica el tipo de equipamiento urbano con el que cuenta un conjunto habitacional.
Descripción de equipo	DescripcionEquipamien	varchar	100	NO	SI	Descripción del tipo del tipo de equipamiento urbano con el que cuenta un conjunto habitacional.

Tablas relacionadas: CatEquipamientoRPE, W_EuipamientoRPE, CatEquipamientoRPE

Tabla 4.2.3.2 CatEquipamientoRPE

- **CatLicenciasyAutorizaciones.** Catálogo que contiene los tipos de licencias que marca la normatividad para la construcción de vivienda. Ver tabla 4.2.3.3.



Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Clave de licencia	CveLicencia	smallint	3	SI	NO	Id de las licencias normativas.
Tipo de licencia	TipoLicencia	char	1	NO	SI	Determina el tipo de licencia para saber si es una licencia de terreno o de construcción.
Descripción de licencia	DescripcionLicencias	varchar	100	NO	SI	Descripción de tipo de licencia normativa.
Estatus	Status	char	1	NO	SI	Indica el estado del registro para saber si se encuentra activo en el catálogo.
Clasificación de licencia	ClasificacionLicencia	char	1	NO	SI	Describe la clasificación de los tipos de licencia.

Tablas relacionadas: CatLicenciasyAutorizaciones, W_LicenciasTerreno, CatLicenciasyAutorizaciones

Tabla 4.2.3.3 CatLicenciasyAutorizaciones

- **CatZonas.** Catálogo que contiene el tipo de zona y suelo en el que se construye un conjunto habitacional. Ver tabla 4.2.3.4.

Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Clave de la zona	CveZona	smallint	3	SI	NO	Id que identifica la zona geográfica del conjunto habitacional.
Descripción de la zona	DescripcionZona	varchar	100	NO	SI	Describe la zona geográfica donde se encuentra el conjunto habitacional.

Tablas relacionadas: CatZonas, W_ZonasConjuntoHabitacional, CatZonas

Tabla 4.2.3.4 CatZonas

- **CatFaseRPE.** Catálogo que contiene cada una de las secciones y/o fases que abarca una solicitud de crédito. Ver tabla 4.2.3.5.

Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Clave de la fase de la solicitud de crédito	CveFaseRPE	Tinyint	2	SI	NO	Id que identifica la sección de la solicitud.
Descripción de la fase de la solicitud de crédito	DescripcionFaseRPE	Varchar	100	NO	NO	Descripción que identifica la sección de la solicitud.

Tablas relacionadas: CatFaseRPE, W_ErroresRPE, CatFaseRPE

Tabla 4.2.3.5 CatFaseRPE



- **CatCategoriaRPE.** Catálogo que contiene la modalidad de la solicitud. Ver tabla 4.2.3.6.

Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Clave de la categoría de la solicitud de crédito	CveCategoriaRPE	Char	1	SI	NO	Id que identifica el tipo de categoría de la solicitud.
Descripción	Descripcion	Varchar	20	NO	NO	Describe el tipo de categoría de la solicitud.
Tablas relacionadas: CatCategoriaRPE, CatProgramaRPE, CatCategoriaRPE						

Tabla 4.2.3.6 CatCategoriaRPE

- **CatTipoCapturaRPE.** Catálogo que contiene el tipo de proyecto a registrar. Ver tabla 4.2.3.7.

Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Clave del tipo de captura de la solicitud de crédito	CveTipoCapturaRPE	Char	1	SI	NO	Id que identifica si el tipo de solicitud es para la adquisición o construcción de vivienda.
Descripción	Descripción	Varchar	20	NO	NO	Describe el tipo de solicitud para la adquisición o construcción de vivienda.
Tablas relacionadas: CatTipoCapturaRPE, CatProgramaRPE, CatTipoCapturaRPE						

Tabla 4.2.3.7 CatTipoCapturaRPE

- **CatProgramaRPE.** Es un catálogo de control que serviría al negocio para distinguir sus programas o productos. Ver tabla 4.2.3.8.



Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Clave del programa	CvePrograma	Char	2	SI	NO	Id que identifica el programa o producto que maneja el negocio.
Clave de la categoría de la solicitud de crédito	CveCategoríaRPE	Char	1	SI	NO	Id que identifica el tipo de categoría de la solicitud.
Clave de fondeo	CveFondeo	Tinyint	2	SI	NO	Id que identifica el tipo de fondeo económico que maneja el negocio.
Descripción	Descripción	Varchar	80	NO	NO	Describe el tipo de programa o producto que maneja el negocio.
Tipo de moneda a capturar	MonedaTipoCaptura	Char	15	NO	NO	Describe la denominación del crédito.
Estatus	Status	Char	1	NO	NO	Indica el estado del registro para saber si se encuentra activo en el catálogo.
Clave del tipo de captura	CveTipoCaptura	Char	1	SI	NO	Id que identifica si es el tipo de captura es de construcción individual o vivienda aislada.

Tablas relacionadas: CatProgramaRPE, CatPrograma, W_DatosProyectoEjecutivo, CatCategoríaRPE, CatFondeo

Tabla 4.2.3.8 CatProgramaRPE

- **ControlRPE.** Es la tabla maestra que lleva el control de las solicitudes registradas. Ver tabla 4.2.3.9.

Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Número de folio de la solicitud de crédito	FolioRPE	Integer	5	SI	NO	Es el Id del registro de la solicitud.
Fecha de ingreso del registro	FechaIngresoRegistro	Datetime	20	SI	NO	Es la fecha en que se registra la solicitud e identifica la solicitud por año.
Fecha de terminación del registro	FechaTerminaRegistro	Datetime	20	NO	SI	Es la fecha en que se termina el registro de la solicitud.
Clave de usuario iniciando el registrado	CveUsuarioInicioRegistro	Char	8	NO	SI	Es el usuario que registra la solicitud.
clave de usuario finalizando el registro	CveUsuarioFinRegistro	Char	8	NO	SI	Es el usuario que terminó el registro de la solicitud.
Clave del banco	CveBanco	Char	6	NO	SI	Es la clave de la institución o banco de primer piso a que se le otorgará el fondeo.
Estatus	Status	Char	1	NO	SI	Indica el estado del registro para saber si ya esta terminado.

Tablas relacionadas: ControlRPE, W_DatosConjunto, W_CifrasControl, W_DatosLotes, W_LotesAsignados, W_PeritoRPE, W_Observaciones, W_DatosProyectoEjecutivo, W_DetalleRPE, WZonasConjuntoHabitacional, W_LicenciasTerreno, W_ErrorRPE, W_EquipamientoRPE

Tabla 4.2.3.9 ControlRPE



- **W_CifrasdeControl.** Es la tabla que almacena las cifras control de una solicitud. Ver tabla 4.2.3.10.

Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Fecha de ingreso del registro	FechaIngresoRegistro	Datetime	20	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Número de folio de la solicitud de crédito	FolioRPE	Integer	5	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Detalle	Detalle	Smallint	3	SI	NO	Es el Id que identifica el grupo de viviendas que tienen el mismo detalle.
Clave del programa	CvePrograma	Char	2	NO	SI	Id que identifica el programa o producto que maneja el negocio.
Clave de la categoría	CveCategoría	Char	2	NO	SI	Es el Id con el que se clasifica la vivienda.
Categoría de la vivienda	ViviendaCategoría	Char	1	NO	SI	Especifica el nivel económico de la vivienda.
Clave de la vivienda	ViviendaClave	Char	1	NO	SI	Especifica la clave de la vivienda.
Forma de adquisición de la vivienda	ViviendaFormaAdquisición	Char	1	NO	SI	Especifica si la solicitud es para una vivienda que se vende o renta.
Número de viviendas	NoViviendas	Smallint	3	NO	SI	Es el número de viviendas a financiar que contiene la solicitud.
Monto por vivienda en UDIS	MontoPorViviendaUDIS	Decimal	(10,2)	NO	SI	Es monto del crédito de una vivienda en la denominación de UDIS.
Monto por vivienda en pesos	MontoPorViviendaPesos	Decimal	(10,2)	NO	SI	Es monto del crédito de una vivienda en la denominación de pesos.
Monto en UDIS	MontoUDIS	Decimal	(10,2)	NO	SI	Es el monto del crédito total en la denominación de UDIS.
Monto en pesos	MontoPesos	Decimal	(10,2)	NO	SI	Es el monto del crédito total en la denominación de pesos.
Tablas relacionadas: ControlRPE, W_CifrasControl						

Tabla 4.2.3.10 W_CifrasdeControl



- **DatosConjunto.** Es la tabla que almacena los datos del conjunto habitacional de una solicitud. Ver tabla 4.2.3.11.

Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Fecha de ingreso del registro	FechaIngresoRegistro	Datetime	20	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Número de folio de la solicitud de crédito	FolioRPE	Integer	5	NO	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Clave del conjunto	CveConjunto	Char	7	NO	SI	Es el Id con que se identifica un conjunto habitacional.
Nombre del conjunto	NombreConjunto	Char	40	NO	SI	Es el nombre del conjunto habitacional.
Nombre de la colonia	Colonia	Char	50	NO	SI	Es el nombre de la colonia donde esta ubicado el conjunto habitacional.
Ubicación	Ubicacion	Char	100	NO	SI	Es la ubicación donde se encuentra el conjunto habitacional.
Código postal	CodigoPostal	Char	5	NO	SI	Es el código postal donde se encuentra el conjunto habitacional.
Clave del estado	CveEstado	Char	2	NO	SI	Es el Id con el que se identifica el estado donde se encuentra el conjunto habitacional.
Clave del municipio	CveMunicipio	Char	5	NO	SI	Es el Id con el que se identifica del municipio donde se encuentra el conjunto habitacional.
Latitud	Latitud	Decimal	(11,7)	NO	SI	Es la latitud donde se encuentra el conjunto habitacional.
Longitud	Longitud	Decimal	(11,7)	NO	SI	Es la longitud geográfica donde se encuentra el conjunto habitacional.
Altitud	Altitud	Smallint	3	NO	SI	Es la Altitud donde se encuentra el conjunto habitacional.
Distancia vértice	DistanciaVertice	Smallint	3	NO	SI	Es la distancia entre el centroide del conjunto habitacional al punto más lejano de su polígono.
Tablas relacionadas: W_DatosConjunto, ControlRPE						

Tabla 4.2.3.11 DatosConjunto



- **DatosLotes.** Es la tabla que almacena la información de los terrenos de un conjunto habitacional de una solicitud. Ver tabla 4.2.3.12.

Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Fecha de ingreso de registro	FechaIngresoRegistro	Datetime	20	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Número de folio de la solicitud de crédito	FolioRPE	Integer	5	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Número de lote	NoLote	Smallint	3	SI	NO	Es el lote del terreno en el que se ubican las viviendas reportadas en la solicitud.
Nombre del comprador	NombreComprador	Char	60	NO	SI	Es el nombre del dueño del lote del terreno.
Número de Notaria	NoNotaria	Smallint	3	NO	SI	Es la notaria donde se registro el terreno.
Clave de estado	CveEstado	Char	2	NO	SI	Es el Id con el que se identifica el estado donde se encuentra el lote.
Clave de municipio	CveMunicipio	Char	5	NO	SI	Es el Id con el que se identifica del municipio donde se encuentra el lote.
Número de escritura	NoEscritura	Integer	5	NO	SI	Es el número de la escritura con la cual esta registrado el lote.
Tomo	Tomo	Char	10	NO	SI	Es el tomo del libro de la escritura.
Volumen	Volumen	Char	10	NO	SI	Es el volumen del libro de la escritura.
Fecha de la escritura	FechaEscritura	Datetime	20	NO	SI	La fecha en la que se escribio.
Registro público de la propiedad	RegistroPublicoPropiedad	Char	40	NO	SI	Número del registro público en el que esta registrado el terreno.
Área del terreno	AreaTerreno	Decimal	(10,2)	NO	SI	Dimensiones del terreno.
Tablas relacionadas: W_DatosLotes, ControlRPE						

Tabla 4.2.3.12 DatosLotes

- **W_LicenciasTerreno.** Es la tabla que contiene las licencias pertenecientes a una solicitud de crédito. Ver tabla 4.2.3.13.



Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Fecha de ingreso del registro	FechaIngresoRegistro	Datetime	20	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Número de folio de la solicitud de crédito	FolioRPE	Integer	5	NO	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Clave la licencia	CveLicencia	Smallint	3	SI	NO	Id de las licencias normativas.
Número de folio	Folio	Char	40	NO	SI	Licencias normativas con las que cuenta el terreno.
Fecha de emisión	FechaEmision	Datetime	20	NO	SI	Fecha en la que se emisión del terreno.
Fecha de vencimiento	FechaVencimiento	Datetime	20	NO	SI	Fecha en la que se vence la licencia.
Tipo de licencia	TipoLicencia	Char	1	NO	SI	Es el campo con el que relaciona con el catálogo de licencias.

Tablas relacionadas: W_LicenciasTerreno, ControlRPE, CatLicenciasyAutorizaciones

Tabla 4.2.3.13 W_LicenciasTerreno

- **W_ZonasConjuntoHabitacional.** Es la tabla que contiene las zonas físicas o geográficas de un conjunto habitacional Ver tabla 4.2.3.14.

Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Fecha de ingreso del registro	FechaIngresoRegistro	Datetime	20	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Número de folio de la solicitud de crédito	FolioRPE	Integer	5	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Clave de la zona	CveZona	Smallint	3	SI	NO	Es la clave de la zona geográfica donde se encuentra el terreno.
Seleccionado	Seleccionado	Bit	1	NO	NO	Es la bandera para saber si el equipamiento esta habilitado para el conjunto habitacional.

Tablas relacionadas: W_ZonasConjuntoHabitacional, ControlRPE, CatZonas

Tabla 4.2.3.14 W_ZonasConjuntoHabitacional

- **W_DatosProyectoEjecutivo.** Es la tabla que contiene los datos relevantes de la solicitud de crédito para construcción de vivienda. Ver tabla 4.2.3.15.



Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Fecha de ingreso del registro	FechaIngresoRegistro	Datetime	20	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Número de folio de la solicitud de crédito	FolioRPE	Integer	5	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Clave del programa	CvePrograma	Char	2	SI	NO	Id que identifica el programa o producto que maneja el negocio.
Clave de fondeo	CveFondeo	Tinyint	2	SI	NO	Id que identifica el tipo de fondeo económico que maneja el negocio.
Clave de la categoría de la solicitud de crédito	CveCategoríaRPE	Char	1	SI	NO	Id que identifica el tipo de categoría de la solicitud.
Clave del detalle del fondeo	CveDetalleFondeo	Char	6	NO	NO	Id que identifica el detalle del tipo de fondeo económico que maneja el negocio.
Clave del promotor	CvePromotor	Char	8	NO	NO	Es la clave de la constructora de la vivienda.
Clave del sistema constructivo	CveSistemaConstructivo	Char	4	NO	NO	Es la clave del tipo de construcción de la vivienda.
Porcentaje de la construcción	PorcentajeConstrucción	Decimal	(5,2)	NO	NO	Es el porcentaje de fondeo para un proyecto de construcción que otorga el negocio.

Tablas relacionadas: W_DatosProyectoEjecutivo, CatProgramaRPE

Tabla 4.2.3.15 W_DatosProyectoEjecutivo

- **W_PeritoRPE.** Es la tabla que contiene los datos del perito responsable de la obra. Ver tabla 4.2.3.16.

Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Fecha de ingreso del registro	FechaIngresoRegistro	Datetime	20	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Número de folio de la solicitud de crédito	FolioRPE	Integer	5	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Nombre del perito responsable	PeritoResponsableNombre	Char	60	NO	SI	Nombre del perito responsable de la obra.
Número de registro del perito responsable	PeritoResponsableNoRegistro	Char	20	NO	SI	No. de registro profesional del perito responsable.
Clave del municipio del perito responsable	PeritoResponsableCveMunicipio	Char	5	NO	SI	Estado donde esta ubicado el perito.

Tablas relacionadas: W_PeritoRPE, ControlRPE

Tabla 4.2.3.16 W_PeritoRPE



- **W_EquipaminetorPE.** Es la tabla que contiene los tipos de equipamiento y servicios con los que cuenta un conjunto habitacional de una solicitud de crédito. Ver tabla 4.2.3.17.

Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Fecha de ingreso del registro	FechaIngresoRegistro	Datetime	20	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Número de folio de la solicitud de crédito	FolioRPE	Integer	5	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Clave del equipamiento	CveEquipamiento	Smallint	3	SI	NO	Id que identifica el tipo de equipamiento urbano con el que cuenta un conjunto habitacional.
Seleccionado	Seleccionado	Bit	1	NO	NO	Es la bandera para saber si el equipamiento esta habilitado para el conjunto habitacional.

Tablas relacionadas: W_EquipamientoRPE, CatEquipamientoRPE, ControlRPE

Tabla 4.2.3.17 W_EquipaminetorPE

- **W_DetalleRPE.** Es la tabla que contiene los montos del crédito a nivel vivienda, así como la clasificación de la vivienda a financiar. Ver tabla 4.2.3.18.



Nombre	Acónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Fecha de ingreso del registro	FechaIngresoRegistro	Datetime	20	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Número de folio de la solicitud de crédito	FolioRPE	Integer	5	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Detalle	Detalle	Smallint	3	SI	NO	Es el Id que identifica el grupo de viviendas que tienen el mismo detalle.
Clave de la categoría	CveCategoria	Char	2	NO	SI	Es el Id con el que se clasifica la vivienda.
Clave de la vivienda	ViviendaClave	Char	1	NO	SI	Especifica la clave de la vivienda.
Categoría de la vivienda	ViviendaCategoria	Char	1	NO	SI	Especifica el nivel económico de la vivienda.
Forma de adquisición de la vivienda	ViviendaFormaAdquisicion	Char	1	NO	SI	Especifica si la solicitud es para una vivienda que se vende o renta.
Modelo de viviendas	ModeloVivienda	Char	15	NO	SI	Es el modelo con el que el constructor identifica la vivienda.
Número de viviendas	NoViviendas	Smallint	3	NO	SI	Es el número de viviendas que tiene la solicitud.
Clave del tipo de edificación	CveTipoEdificacion	Char	1	NO	SI	Es el tipo de identificación con el que el constructor identifica la vivienda.
Área del terreno	AreaTerreno	Decimal	(10,2)	NO	SI	Área del terreno de la vivienda.
Área de construcción habitable	AreaConstruccionHabitable	Decimal	(6,2)	NO	SI	Área de construcción habitable.
Área de construcción de la accesoria	AreaConstruccionAccesorias	Decimal	(6,2)	NO	SI	Área de construcción de la accesoria.
Precio de venta en UDIS	PrecioVentaUDI	Decimal	(10,2)	NO	SI	Precio de la vivienda en UDIS.
Monto del crédito de la vivienda en UDIS	MontoCreditoViviendaUDI	Decimal	(10,2)	NO	SI	Monto del crédito de la vivienda en UDIS.
Monto de construcción en UDIS	MontoConstruccionUDI	Decimal	(10,2)	NO	SI	Monto de crédito de la construcción reportado en la solicitud.
Monto individual en UDIS	MontoIndividualUDI	Decimal	(10,2)	NO	SI	Monto del crédito individual en UDIS.
Monto en UDIS	MontoUDI	Decimal	(10,2)	NO	SI	Monto del crédito total en UDIS.
Precio de venta en pesos	PrecioVentaPesos	Decimal	(10,2)	NO	SI	Precio de venta de la vivienda en pesos.
Monto del crédito de la vivienda en pesos	MontoCreditoViviendaPesos	Decimal	(10,2)	NO	SI	Monto del crédito de la vivienda en pesos.
Monto de la construcción en pesos	MontoConstruccionPesos	Decimal	(10,2)	NO	SI	Monto de crédito de la construcción reportado en la solicitud en pesos.
Monto individual en pesos	MontoIndividualPesos	Decimal	(10,2)	NO	SI	Monto del crédito individual en pesos.
Monto en pesos	MontoPesos	Decimal	(10,2)	NO	SI	Monto del crédito total en pesos.
Distribución de espacios	DistribucionEspacios	Tinyint	2	NO	SI	Es el campo para ligarse al Id que identifica el tipo de espacio con el que cuenta una vivienda.
Ubicación individual	UbicacionIndividual	Tinyint	2	NO	SI	Es la clave que identifica la ubicación.
Porcentaje individual	PorcentajeIndividual	Decimal	(5,2)	NO	SI	Es el porcentaje de fondeo para un proyecto de adquisición de vivienda.

Tablas relacionadas: W_DetalleRPE, W_DetalleDistribucionEspacios, ControlRPE

Tabla 4.2.3.18 W_DetalleRPE

- **W_DetalleDistribucionEspacios.** Es la tabla que contiene el detalle a nivel tipo de vivienda de los espacios que la conforman. Ver tabla 4.2.3.19.



Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Fecha de ingreso del registro	FechaIngresoRegistro	Datetime	20	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Número de folio de la solicitud de crédito	FolioRPE	Integer	5	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Detalle	Detalle	Smallint	3	SI	NO	Es el Id que identifica el grupo de viviendas que tienen el mismo detalle.
Clave de distribución de espacios	CveDistribucionEspacios	Smallint	3	SI	NO	Id que identifica el tipo de espacio con el que cuenta una vivienda.
Cantidad	Cantidad	Tinyint	2	NO	SI	Es el número de espacios de acuerdo a su tipo con el que cuenta una vivienda.
Metros	Metros	Decimal	(6,2)	NO	SI	Es el área con la que cuenta cada espacio de una vivienda.

Tablas relacionadas: W_DetalleRPE, W_DetalleDistribucionEspacios, ControlRPE

Tabla 4.2.3.19 W_DetalleDistribucionEspacios

- **W_DetalleUbicacionIndividual.** Es la tabla que contiene la ubicación de las viviendas a financiar. Ver tabla 4.2.3.20.



Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Fecha de ingreso de registro	FechaIngresoRegistro	Datetime	20	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Número de folio de la solicitud de crédito	FolioRPE	Integer	5	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Detalle	Detalle	Smallint	3	SI	NO	Es el Id que identifica el grupo de viviendas que tienen el mismo detalle.
Clave individual	CveIndividual	Smallint	3	SI	NO	Es la clave con la que se identifica la vivienda.
Clave de ubicación número 1	CveUbicacion1	Char	1	NO	SI	Es la clave con la que se identifica la ubicación de la vivienda.
Valor de ubicación número 1	ValorUbicacion1	Char	30	NO	SI	Es la descripción de la ubicación.
Clave de ubicación número 2	CveUbicacion2	Char	1	NO	SI	Es la clave con la que se identifica la ubicación de la vivienda.
Valor de ubicación número 2	ValorUbicacion2	Char	30	NO	SI	Es la descripción de la ubicación.
Clave de la ubicación número 3	CveUbicacion3	Char	1	NO	NO	Es la clave con la que se identifica la ubicación de la vivienda.
Valor de la ubicación número 4	ValorUbicacion3	Char	30	NO	NO	Es la descripción de la ubicación.
Clave de ubicación número 4	CveUbicacion4	Char	1	NO	NO	Es la clave con la que se identifica la ubicación de la vivienda.
Valor de ubicación número 4	ValorUbicacion4	Char	30	NO	NO	Es la descripción de la ubicación.
Clave de ubicación número 5	CveUbicacion5	Char	1	NO	NO	Es la clave con la que se identifica la ubicación de la vivienda.
Valor de ubicación número 5	ValorUbicacion5	Char	30	NO	NO	Es la descripción de la ubicación.

Tablas relacionadas: W_DetalleUbicacionIndividual, W_DetalleRPE, ControlRPE

Tabla 4.2.3.20 W_DetalleUbicacionIndividual

- **W_Observaciones.** En esta tabla se podrán almacenar comentarios adicionales en una solicitud de crédito. Ver tabla 4.2.3.21.

Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Fecha de ingreso de registro	FechaIngresoRegistro	Datetime	20	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Número de folio de la solicitud de crédito	FolioRPE	Integer	5	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Observaciones	Observaciones	Text	255	NO	SI	Es la descripción de los comentarios adicionales que se requieran añadir a la solicitud.

Tablas relacionadas: W_Observaciones, ControlRPE

Tabla 4.2.3.21 W_Observaciones



- **W_ErroresRPE.** Esta tabla almacena los errores detectados en el ingreso de información de una solicitud de crédito. Ver tabla 4.2.3.22.

Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Fecha de ingreso de registro	FechaIngresoRegistro	Datetime	20	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Número de folio de la solicitud de crédito	FolioRPE	Integer	5	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Número de error	NoError	Tinyint	2	SI	NO	Es el Id del error detectado en una solicitud.
Clave de la fase de la solicitud de crédito	CveFaseRPE	Tinyint	2	NO	SI	Id que identifica la sección de la solicitud.
Descripción del error	DescripcionError	Varchar	100	NO	SI	Descripción del error detectado.

Tablas relacionadas: W_ErroresRPE, CatFaseRPE, ControlRPE

Tabla 4.2.3.22 W_ErroresRPE

- **W_LotesAsignados.** Esta tabla almacena los lotes de terreno en donde están ubicadas las viviendas a financiar. Ver tabla 4.2.3.23.

Nombre	Acrónimo	Tipo	Longitud	Llave	Nulo	Descripción
Fecha de ingreso de registro	FechaIngresoRegistro	Datetime	20	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Número de folio de la solicitud de crédito	FolioRPE	Integer	5	SI	NO	Es el campo con el que se hace la referencia a la tabla ControlRPE para cuidar la integridad.
Número de lote	NoLote	Smallint	3	SI	NO	Los números de lote del terreno los cuales se están reportando en la solicitud de la vivienda.
Número de escritura	NoEscritura	Integer	5	NO	NO	Número de escritura del terreno.

Tablas relacionadas: W_LotesAsignados, ControlRPE

Tabla 4.2.3.23 W_LotesAsignados



4.2.4 Diagrama Entidad-Relación

El diagrama Entidad-Relación es un modelo que describe en alto nivel la abstracción de los datos almacenados en un sistema, se dice que es la representación gráfica de una base de datos por medio de elementos que identifican el problema a resolver.

Los objetivos del diagrama Entidad-Relación son los siguientes:

- Describir exactamente la información que requiere un sistema.
- Facilitar la discusión acerca de las entidades a modelar, llegar a un acuerdo,
- Ayudar a prevenir errores y evitar malos entendidos con la información.
- Ayuda a generar un documento bien formado del sistema ideal.
- Es la base para el diseño físico de la base de datos.

Los elementos que integran el modelo son:

- **Entidades.-** Son elementos de interés para la solución del problema y se distingue de otros por sus características particulares.
- **Atributo.-** Es una característica que define a la entidad.
- **Instancia.-** Es un valor particular que se ajusta a la definición de la entidad.
- **Llave primaria.-** Identifica en forma única cada instancia de la entidad, por lo que no debe ser nulo y deberá existir en otra entidad como llave foránea.
- **Llave foránea.-** Es un identificador de la instancia que determina la relación con otra entidad por medio de su llave primaria, estableciendo de esta forma la asociación entre ellas.
- **Relación.-** Es el enlace que especifica qué es lo que hace una entidad con otra.



Para obtener el diagrama Entidad-Relación en la solución de nuestro problema primero se diseñó un modelo conceptual de datos conocido como CDM (**Conceptual Data Model**). El modelo conceptual representa de manera general las entidades relevantes, las relaciones conceptuales de diferentes tipos de información sin importar su estructura física y las propiedades del sistema, así como una vista unificada de los requerimientos en cuanto almacenamiento de la información expresada en el diccionario de datos. EL CDM expone la estructura lógica y abstracta de los datos, como representación del mundo real, con independencias de tipo físico. Además, el CDM es independiente de un particular sistema de administración de base de datos DBMS (**Data Base Management System**).

En la figura 4.2.4.1 se ilustra el CDM de nuestra solución resultado de la aplicación de las siguientes consideraciones y del modelado del diccionario de datos:

- Se formuló una descripción textual de los requisitos para solucionar el problema y que ayudó a identificar qué información se necesitaba almacenar.
- Se realizó una lista de los sustantivos y verbos que identifican las actividades que debía cubrir la solución.
- Los sustantivos nos indicaron las posibles entidades o atributos involucrados.
- Los verbos nos ayudaron a identificar las posibles relaciones.
- Analizando la frase determinamos la cardinalidad de las relaciones y otros detalles.
- Finalmente, se realizó el modelado de los elementos antes descritos y se completó el modelo con la lista de atributos

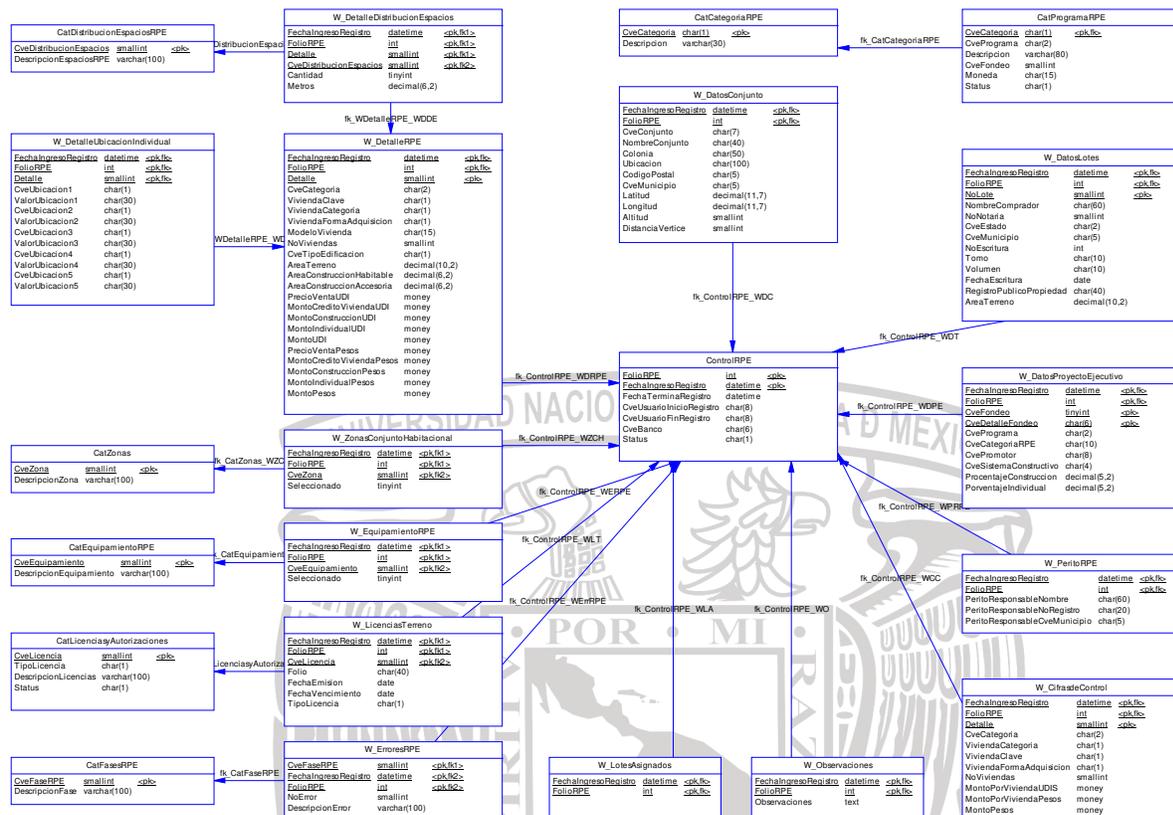


Figura 4.2.4.2 Modelo Entidad-Relación

4.2.5 Normalización

El proceso de normalización de bases de datos consiste en aplicar una serie de reglas a las relaciones obtenidas tras el paso del modelo entidad-relación al modelo relacional.

En el modelo relacional es frecuente llamar tabla a una relación, aunque para que una tabla sea considerada como una relación tiene que cumplir con algunas restricciones:

- Cada columna debe tener su nombre único
- No puede haber dos filas iguales. No se permiten los duplicados



- Todos los datos en una columna deben ser del mismo tipo.

Terminología equivalente

La terminología relacional equivalente utilizada en una base de datos se lista a continuación y se ejemplifica en la figura 4.2.5.1:

- Relación = tabla o archivo
- Tupla = registro, fila o renglón
- Atributo = columna o campo
- Clave = llave o código de identificación en una registro.
- 1FN = Significa, Primera Forma Normal
- 2FN = Significa, Segunda Forma Normal
- 3FN = Significa, Tercera Forma Normal



Figura 4.2.5.1 Ejemplo de tabla en una base de datos

Claves

Una clave primaria es aquella columna (pueden ser también dos columnas o más) que identifica únicamente a esa fila. Se acostumbra poner la clave primaria como la primera columna de la tabla pero esto no tiene que ser necesario, si no es más una



conveniencia. A este tipo de clave se le conoce también como llave primaria. Una clave compuesta es una clave que está compuesta por más de una columna.

En una tabla puede existir más de una clave, en tal caso se puede escoger una para ser la clave primaria, las demás son las claves candidatas. Una clave alternativa es aquella clave candidata que no ha sido seleccionada como clave primaria, pero que también puede identificar de forma única a una fila dentro de una tabla.

Una clave foránea es aquella columna que existiendo como dependiente en una tabla, es a su vez clave primaria en otra tabla.

Formas normales

Las formas normales o reglas de normalización como también se les conoce son aplicadas a las tablas de una base de datos. Decir que una base de datos está en la forma normal N significa que todas sus tablas están en la forma normal N.

Básicamente, las reglas de normalización están encaminadas a eliminar redundancias e inconsistencias de dependencia en el diseño de las tablas para crear una BD funcional y eficiente, es decir, las bases de datos relacionales se normalizan para:

- Evitar la redundancia de los datos.
- Evitar problemas de actualización de los datos en las tablas.
- Proteger la integridad de la información.

En general, las primeras tres formas normales son suficientes para cubrir las necesidades de la mayoría de las bases de datos. El creador de estas 3 primeras



formas normales (o reglas) fue Edgar F. Codd. En la tabla 4.2.5.1 se ilustra a nivel macro el objetivo de las tres primeras formas normales.

Forma Normal	Objetivo
1FN	Eliminación de todos los grupos repetitivos.
2FN	Eliminación datos redundantes.
3FN	Eliminación de cualquier dependencia transitiva.

Tabla 4.2.5.1 Niveles de Normalización

Para ejemplificar la normalización de nuestra base de datos tomaremos la información mostrada en la tabla 4.2.5.1 la cual está en nivel de formalización cero porque ninguna de las reglas de normalización ha sido aplicada.

NombreConjunto	Perito	Equipamiento	FechaRegistro	Status
Sauces III	Luis Jiménez	Guardería, Primaria, Clínica	15/04/2005	A
Las Américas	Héctor Vázquez	Primaria, Secundaria, Mercado	28/10/2006	A
Villas del Real	Miguel Rico	Centro Social, Centro Comercial	01/02/2007	T
Los Arcos	Juan Romero	Mercado, Clínica	20/07/2008	T

Tabla 4.2.5.2 Tabla con nivel de normalización cero

Primera Forma Normal (1FN)

Una relación esta en primera forma normal cuando en cada intersección de fila y columna existe un valor y nunca una lista de valores, dicho de otra manera, una relación está en 1FN sólo si:

- Todos los atributos son atómicos (indivisibles).
- La tabla no contiene atributos repetitivos.
- La tabla contiene una clave primaria.



En la tabla 4.5.2.2 podrá observarse que estamos rompiendo la primera regla de normalización al tener más de un valor en el atributo **Equipamiento**. Si creamos más atributos en la relación por cada valor que se necesite encontrarnos la problemática de tener que reprogramar toda la entrada de datos del código. Dado lo anterior necesitamos aplicar las reglas de normalización para crear un sistema funcional que pueda crecer y adaptarse fácilmente a los nuevos requisitos.

Para tener la relación ilustrada en la tabla 4.5.2.2 en 1FN es necesario:

- Eliminar los grupos repetitivos de las tablas individuales.
- Identificar cada grupo de datos relacionados con una clave primaria.

Una vez que aplicadas las reglas de 1FN llegamos a la entidad mostrada en la tabla 4.2.5.3.

FolioRPE	NombreConjunto	Perito	Equipamiento	FechaRegistro	Status
100	Sauces III	Luis Jiménez	Guardería	15/04/2005	A
100	Sauces III	Luis Jiménez	Primaria	15/04/2005	A
100	Sauces III	Luis Jiménez	Clínica	15/04/2005	A
101	Las Américas	Héctor Vázquez	Primaria	28/10/2006	A
101	Las Américas	Héctor Vázquez	Secundaria	28/10/2006	A
101	Las Américas	Héctor Vázquez	Mercado	28/10/2006	A
102	Villas del Real	Miguel Rico	Centro Social	01/02/2007	T
102	Villas del Real	Miguel Rico	Centro Comercial	01/02/2007	T
103	Los Arcos	Juan Romero	Mercado	20/07/2008	T
103	Los Arcos	Juan Romero	Clínica	20/07/2008	T

Tabla 4.2.5.3 Tabla con nivel de normalización uno

Segunda Forma Normal (2FN)

Una relación está en segunda forma normal solamente si esta en 1FN y todos los atributos son dependientes en forma completa de la clave, es decir, que no



existen dependencias parciales. La segunda forma normal está basada en el concepto de dependencia completamente funcional.

En la tabla 4.2.5.3 vemos que cada vez que introducimos un nuevo registro tenemos que duplicar el nombre del conjunto y del perito. La problemática detectada en este caso es que nuestra BD crecerá muchísimo y será muy fácil que se corrompa si escribimos mal alguno de los datos redundantes.

Para tener la relación en 2FN es necesario:

- Crear tablas separadas para aquellos grupos de datos que se aplican a varios registros.
- Relacionar estas tablas mediante una clave externa.

En las tablas 4.2.5.4, 4.2.5.5 y 4.2.5.6 podrá observarse el resultado de aplicar la segunda forma normal a la tabla 4.2.5.3, lo cual consistió en las siguientes actividades:

- Crear la tabla 4.2.5.5 con su respectiva clave primaria para separar el campo **Equipamiento** de forma que se puedan añadir más de un valor en el futuro sin tener que duplicar los demás datos.
- Se utilizó la clave primaria de la tabla 4.2.5.3 para relacionar los campos mediante la clave externa **CveEquipamiento** en la nueva tabla 4.2.5.6.

FolioRPE	NombreConjunto	Perito	FechaRegistro	Status
100	Sauces III	Luis Jiménez	15/04/2005	A
101	Las Américas	Héctor Vázquez	28/10/2006	A
102	Sauces III	Miguel Rico	01/02/2007	T
103	Villas del Real	Juan Romero	20/07/2008	T

Tabla 4.2.5.4 Datos con nivel de normalización dos



CveEquipamiento	Descripción
01	Guardería
02	Primaria
03	Secundaria
04	Mercado
05	Centro Social
06	Clinica
07	Centro Social
08	Centro Comercial

Tabla 4.2.5.5 Nueva tabla con valores aplicados en varios registros

FolioRPE	CveEquipamiento
100	01
100	02
100	06
101	02
101	03
101	04
102	07
102	08
103	04
103	06

Tabla 4.2.5.6 Tabla que relaciona la tabla original y la nueva tabla

Tercera Forma Normal (3FN)

Una relación se encuentra en tercera forma normal si no existen transitividades entre sus atributos y si ya se encuentra en 2FN.

La tercera forma normal exige no sólo que cada columna que no sea clave dependa de toda la clave principal, sino también que las columnas que no sean clave sean



independientes unas de otras. Dicho de otra manera, cada columna que no sea clave debe depender de la clave principal y nada más que de la clave principal.

Para tener la relación en 3FN es necesario:

- Mover los atributos dependientes y el atributo del cual dependen a una nueva entidad.
- Nombrar el atributo del cual dependen como identificador único y repetirlo en el grupo original para mantener la relación.
- Eliminar aquellos campos que no dependan de la clave.

En la tabla 4.2.5.4 el nombre del conjunto y el nombre del perito no tienen nada que ver con el campo **FolioRPE**, así que tienen que tener su propia tabla e identificador único. Al separarlos obtenemos las tablas 4.2.5.7, 4.2.5.8 y 4.2.5.9.

FolioRPE	FechaRegistro	Status
100	15/04/2005	A
101	28/10/2006	A
102	01/02/2007	T
103	20/07/2008	T

Tabla 4.2.5.7 Datos con nivel de normalización tres

CveConjunto	NombreConjunto
501	Sauces III
601	Las Américas
701	Villas del Real

Tabla 4.2.5.8 Nueva tabla con datos de Conjunto



CvePerito	Perito
P01	Luis Jiménez
P02	Héctor Vázquez
P03	Miguel Rico
P04	Juan Romero

Tabla 4.2.5.9 Nueva tabla con datos del Perito

Finalmente, para relacionar estas nuevas tablas con la tabla original tenemos la clave primaria **FolioRPE** en las tablas 4.2.5.10 y 4.2.5.11 relacionada con las claves externas **CveConjunto** y **CvePerito** respectivamente. Las tablas 4.2.5.6 y 4.2.5.6 permanecen iguales.

Cuando las tablas están en 3FN se previenen errores de lógica cuando se insertan o borran registros.

Se dice que el tercer nivel de normalización es suficiente, para que un esquema de datos pueda manejar fácilmente los datos obtenidos de cualquier empresa en su totalidad, y en la mayoría de los casos esto será cierto.



4.3 DISEÑO Y CONTRUCCIÓN DEL BACK-END

Instalación y configuración Sybase ASE 12.5

Partimos de la suposición que dichas tareas se realizaron de acuerdo a las mejores prácticas de instalación y configuración del software Sybase. Una vez instalado el Sybase ASE V. 12.5, indicaremos los pasos básicos mediante los cuales se configura el Servidor ASE, un Servidor Backup y opciones de monitoreo. Como se muestra en la figura 4.3.1:

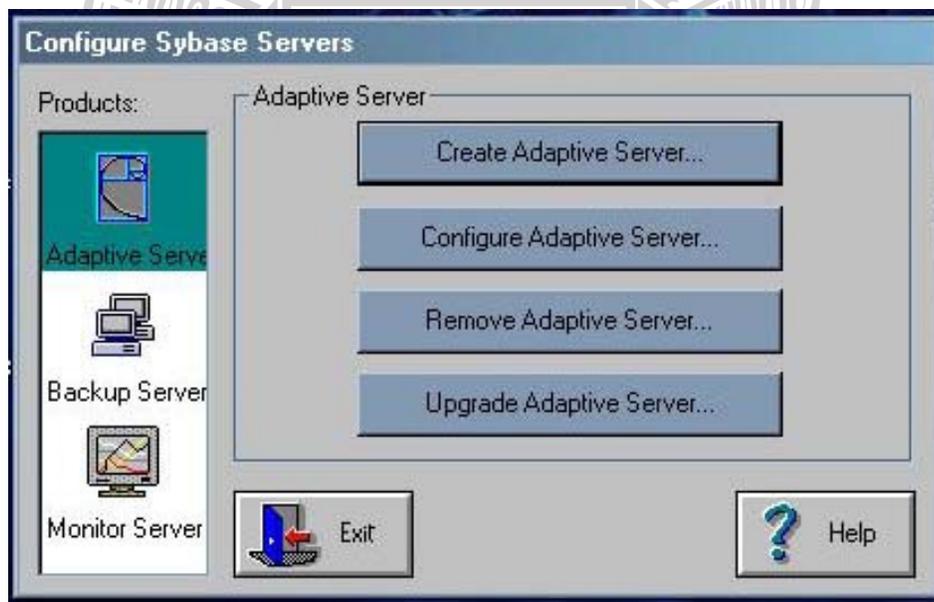


Figura 4.3.1 Configurador de Servidores Sybase

Una vez realizadas las tareas necesarias para el **Setup** del servidor, podemos realizar distintas actividades, como crear una BD, crear tablas, manipular, consultar y borrar datos de las tablas.



Desde la interfaz grafica, dentro de PowerBuilder podemos realizar varias tareas con mucha mayor facilidad que dentro de la interfaz SQL. Una de ellas es la creación de una base datos vía la interfaz gráfica (GUI)

En la figura 4.3.2 y 4.3.3 se muestra un ejemplo de creación de BD vía interfaz gráfica de usuario. En la primera de ellas está la opción de creación, y en la segunda la especificación del nombre de la BD y del Log asociado.

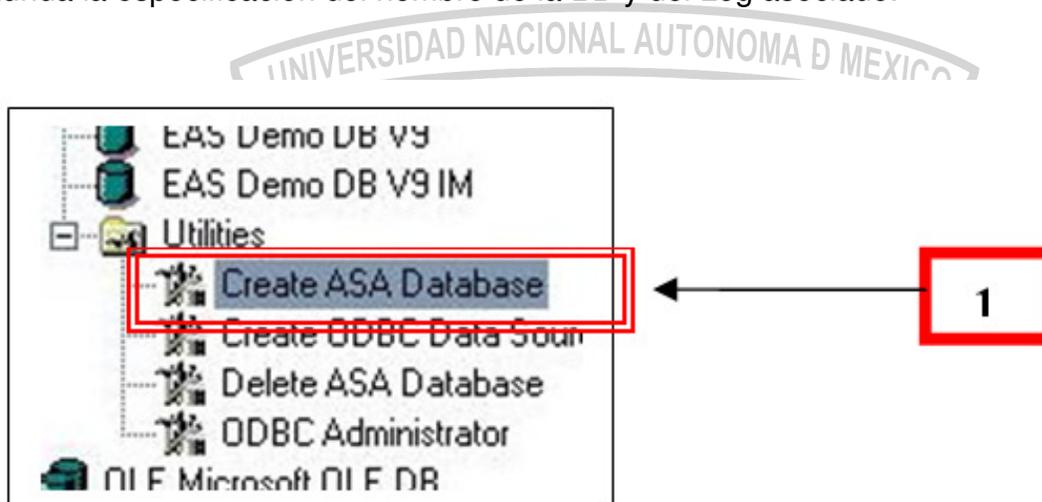


Figura 4.3.2 Interfaz de creación de BD

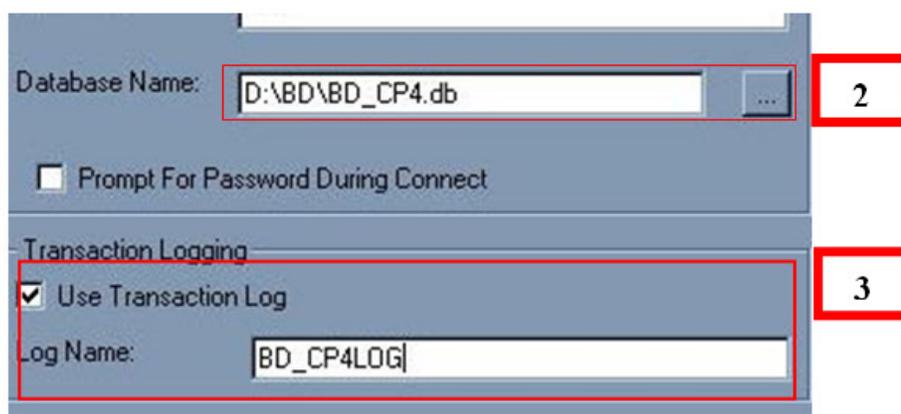


Figura 4.3.3 Nombre de BD y Log



Otra de las tareas que se pueden realizar en la GUI de Power Builder es la creación de tablas. La interfaz se muestra en la figura 4.3.6, y los pasos para ello en la figura 4.3.7.



Figura 4.3.6 Interfaz gráfica para creación de tablas

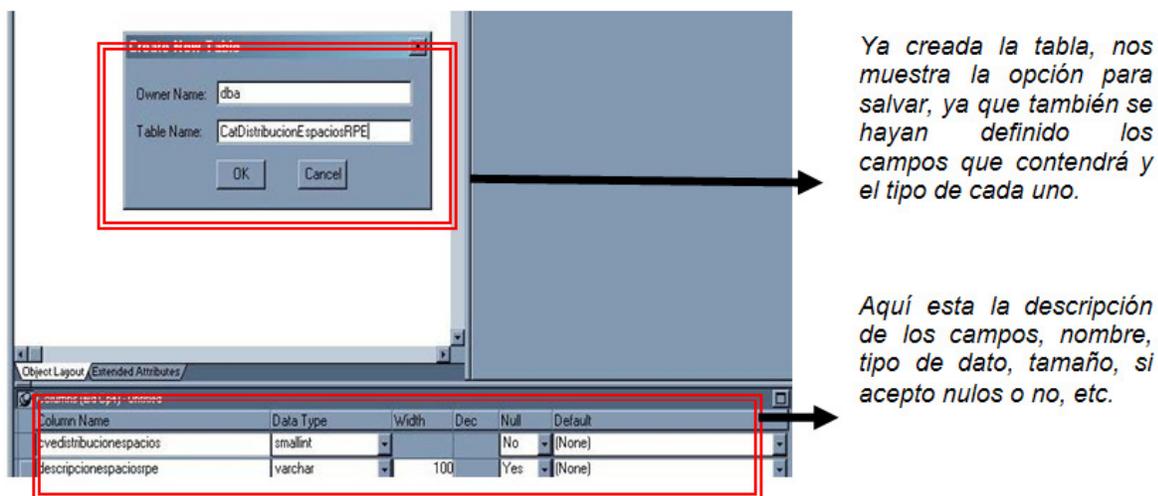


Figura 4.3.7 Definición de elementos de tabla



Otra forma de crear las tablas es mediante el panel de ejecución de sentencias SQL. En la figura 4.3.8 se ilustra la instrucción **create table** para crear una de las tablas de nuestro sistema con una llave primaria.

```

ISQL Session 2 (Bd Cp4) - Untitled
/*=====*/
/* Table : W_DetalleDistribucionEspacios */
/*=====*/
create table W_DetalleDistribucionEspacios (
  FechaIngresoRegistro    datetime    not null,
  FolioRPE                 integer      not null,
  Detalle                  smallint    not null,
  CveDistribucionEspacios smallint    not null,
  Cantidad                 tinyint    null,
  Metros                   decimal(6,2) null,
  constraint pk_WDetalleDistribucionEspacio primary key (FechaIngresoRegistro, FolioRPE
);
    
```

Figura 4.3.8 Sentencia SQL

La figura 4.3.9 muestra la tabla creada con sus respectivos campos y la llave primaria definida en la consola SQL, vista desde la interface gráfica.

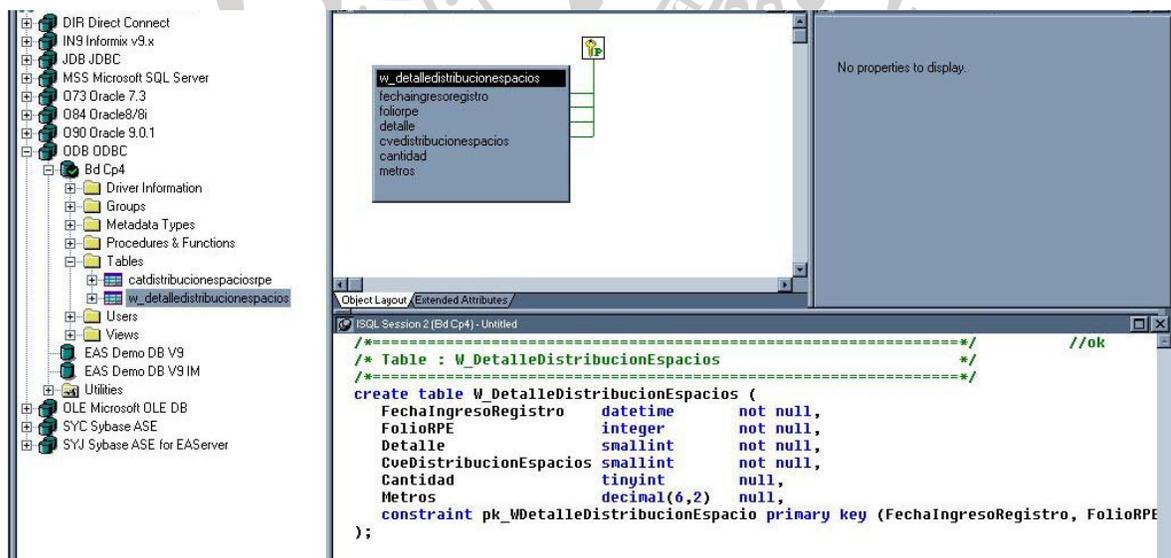


Figura 4.3.9 Tabla creada vía SQL



a forma de insertar datos vía SQL es con la instrucción **INSERT**, como se muestra en la figura 4.3.10 en el punto 2.

```
Select * from catdistribucionespaciosrpe ;

INSERT INTO CatDistribucionEspaciosRPE ( CveDistribucionEspacios,DescripcionEspaciosRPE ) VALUES ( 1,'Estancia
INSERT INTO CatDistribucionEspaciosRPE ( CveDistribucionEspacios,DescripcionEspaciosRPE ) VALUES ( 2,'Comedor'
INSERT INTO CatDistribucionEspaciosRPE ( CveDistribucionEspacios,DescripcionEspaciosRPE ) VALUES ( 3,'Baño')
INSERT INTO CatDistribucionEspaciosRPE ( CveDistribucionEspacios,DescripcionEspaciosRPE ) VALUES ( 4,'Medio Bañ
INSERT INTO CatDistribucionEspaciosRPE ( CveDistribucionEspacios,DescripcionEspaciosRPE ) VALUES ( 5,'Recámara
INSERT INTO CatDistribucionEspaciosRPE ( CveDistribucionEspacios,DescripcionEspaciosRPE ) VALUES ( 6,'Alcoba'
INSERT INTO CatDistribucionEspaciosRPE ( CveDistribucionEspacios,DescripcionEspaciosRPE ) VALUES ( 7,'Patio de
INSERT INTO CatDistribucionEspaciosRPE ( CveDistribucionEspacios,DescripcionEspaciosRPE ) VALUES ( 8,'Cochera'
INSERT INTO CatDistribucionEspaciosRPE ( CveDistribucionEspacios,DescripcionEspaciosRPE ) VALUES ( 9,'Cocina'
INSERT INTO CatDistribucionEspaciosRPE ( CveDistribucionEspacios,DescripcionEspaciosRPE ) VALUES ( 10,'Niveles
```

Figura 4.3.10 Inserción de datos en tabla

Para consultar la información que se acaba de insertar, utilizamos el comando **Select** con el símbolo “ * ” si queremos que nos muestre todos los campos de la tabla. En el punto 1 de la figura 4.3.10 se ilustra el comando y en la figura 4.3.11 el resultado de la consulta

Cvedistribucionespacios	Descripcionespaciosrpe
1	Estancia
2	Comedor
3	Baño
4	Medio Baño
5	Recámara
6	Alcoba
7	Patio de servicio
8	Cochera
9	Cocina
10	Niveles

Figura 4.3.11 Resultado de consulta a tabla



En la figura 4.3.12 se muestra el árbol de tablas de la base de datos, ya sea que estas hayan sido creadas por SQL o de manera gráfica.

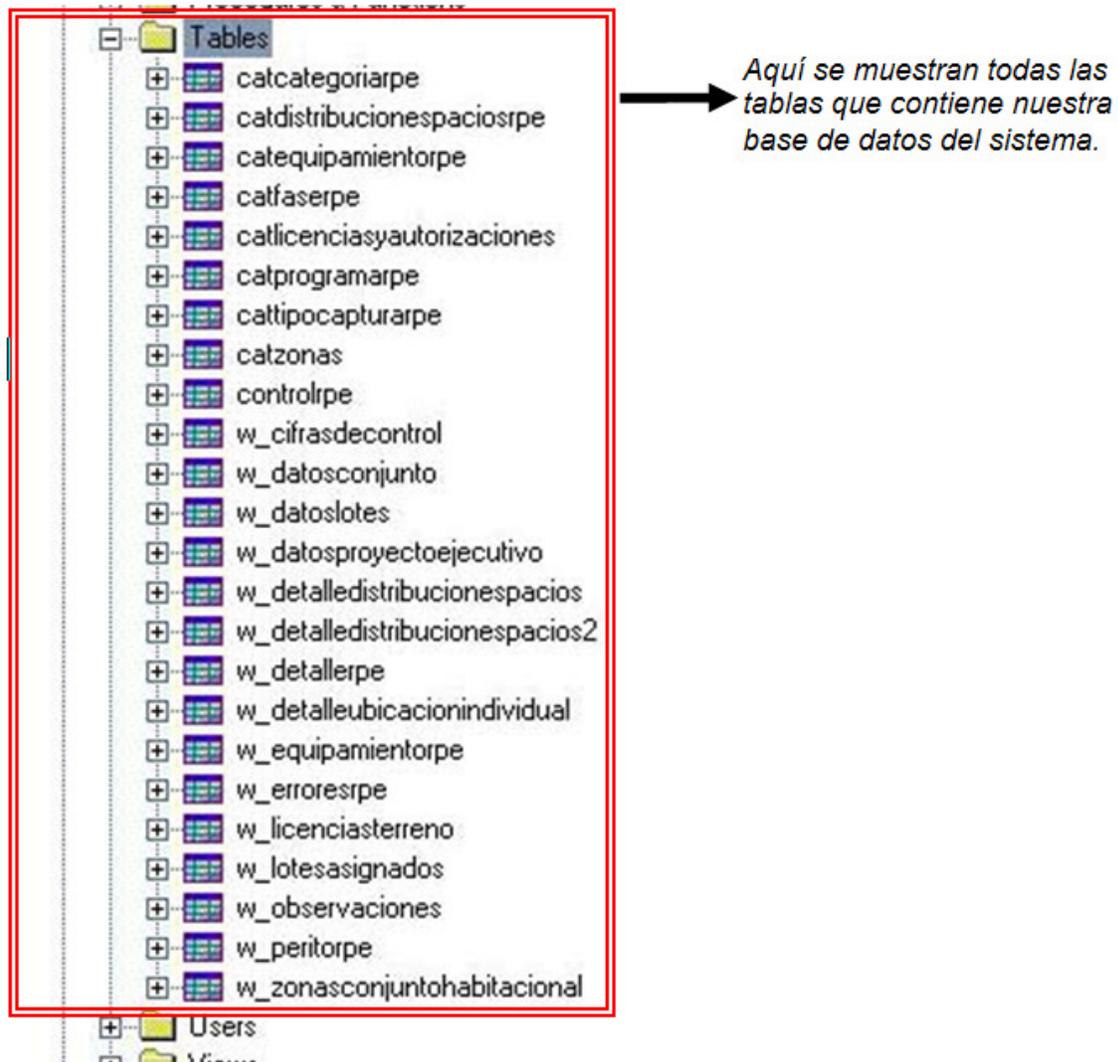


Figura 4.3.12 Tabla creada vía SQL

En el panel de ejecución de sentencias SQL también podemos crear y editar los siguientes objetos:



- **Trigger** (o disparador).- Es un procedimiento de la base de datos que se ejecuta cuando se cumple una condición establecida al realizar una operación de inserción (INSERT), actualización (UPDATE) o borrado (DELETE) de la tabla a la que está asociado. El ejemplo se ilustra en la figura 4.3.13.

```
ISQL Session 1(BD_SOCH) - Untitled

IF EXISTS (SELECT name FROM sysobjects
           WHERE name = 'tr_Eliminausuarioroll' AND type = 'TR')
    DROP TRIGGER tr_Eliminausuarioroll;

CREATE TRIGGER tr_Eliminausuarioroll on Usuario
FOR DELETE AS

    DECLARE @li_usuario          Integer,
            @ls_estatus          Char(1),
            @li_RegistrosAEliminar Integer,
            @li_RegistrosActualizados Integer,
            @lb_Error            Bit

    IF EXISTS( SELECT * FROM deleted) -- Código para el delete
    BEGIN
        SELECT @li_RegistrosAEliminar = Count(Distinct CveUsuario)
        FROM deleted

        DELETE UsuarioRoll
        FROM UsuarioRoll, deleted
        WHERE deleted.CveUsuario = UsuarioRoll.CveUsuario

        SELECT @li_RegistrosActualizados = @li_RegistrosActualizados + @@Rowcount

        If @li_RegistrosActualizados <> @li_RegistrosAEliminar
        BEGIN
            SELECT @ls_Mensaje = 'Imposible hacer la actualización de datos.'
            SELECT @lb_Error = 1
        END

        IF @lb_Error <> 0
        BEGIN
            rollback transaction
            raiserror 20002 @ls_Mensaje
        END
    END

END
;
```

Figura 4.3.13 Ejemplo de código de un Trigger



- **Store Procedure.-** Es también conocido como procedimiento almacenado, el cual es un conjunto de instrucciones SQL almacenadas bajo un solo nombre, almacenado en la base de datos y que puede ser ejecutado en cualquier momento. Los procedimientos almacenados pueden recibir parámetros -en base a los cuales realizar distintas acciones- y devolver datos de varias formas distintas (principalmente como parámetros de salida y como conjuntos de resultados o *Recordsets*). El ejemplo se ilustra en la figura 4.3.14





```
*****
* Nombre:          up_ObtenFolioRPE                                     *
*                                                         *
* Base de Datos:  BD_SOCH                                           *
*                                                         *
* Objetivo:       Obtiene el nuevo folio de RPE para ser asignado a la captura. *
*                                                         *
* Parámetros:     @pc_CueBanco   Banco que registra el RPE  INPUT   *
*                 @pi_FolioRPE  No. de folio de RPE  OUTPUT   *
*                                                         *
* Valores de Retorno:  0 exitoso                                     *
*                   -1 error                                       *
*****

DROP PROCEDURE up_ObtenFolioRPE;
CREATE PROCEDURE up_ObtenFolioRPE ( @pc_CueUsuario Char(8),
                                   @pi_FolioRPE Integer OUTPUT,
                                   @pdtFechaRegistro Datetime OUTPUT) as

DECLARE @pc_CueBanco Char(6),
        @li_Returno SmallInt

/*Abrimos transacción*/
BEGIN TRANSACTION

/*Obtenemos fecha de registro*/
SELECT @pdtFechaRegistro = GetDate()

/*Obtenemos el banco*/
SELECT @pc_CueBanco = CueBanco
FROM UsuarioBanco
WHERE CueUsuario = @pc_CueUsuario

/*Bloqueamos tabla para obtener el número*/
lock table ControlRPE in exclusive mode

//Obtener el siguiente folio de RPE
SELECT @pi_FolioRPE = IsNull( Max( FolioRPE ), 0 ) + 1
FROM ControlRPE
WHERE DATEPART( yy, @pdtFechaRegistro ) = DATEPART( yy, FechaIngresoRegistro )

IF @@error <> 0 Or @pi_FolioRPE In ( Null, 0 )
BEGIN
ROLLBACK
RAISERROR 30020 "El año del registro presenta inconsistencia."
RETURN -1
END

//Insertamos el nuevo registro de control de RPE
INSERT INTO ControlRPE
( FolioRPE,
  FechaIngresoRegistro,
  FechaTerminaRegistro,
  CueUsuarioInicioRegistro,
  CueUsuarioFinRegistro,
  CueBanco,
  Status )
VALUES ( @pi_FolioRPE,
        @pdtFechaRegistro,
        null,
        @pc_CueUsuario,
        null,
        @pc_CueBanco,
        'A' )

/*Cerramos transacción*/
COMMIT
Return 0 ;

GRANT EXECUTE ON up_ObtenFolioRPE TO Grupo_Usuario;
```

Figura 4.3.14 Ejemplo de código de un SP



Como parte de las tareas importantes del back-end se encuentran el crear y cargar un respaldo de la base de datos. Para ello es necesario tener definido el repositorio de respaldos.

En la figura 4.3.15 se ilustran los comandos de respaldo. En el código de ejemplo el repositorio de respaldo se encuentra en la ruta:

C:\WINDOWS\system32\Respaldos_BD

```
/*=====*/
/* Comandos para crear respaldo de la BD con el nombre BCK_BD_SOCH_20090814 */
/*=====*/
dump database BD_SOCH to "Respaldos_BD\BCK_BD_SOCH_20090814"
dump database master to "Respaldos_BD\BCK_master_20090814"

/*=====*/
/* Comandos para cargar respaldo de BD */
/*=====*/
load database BD_SOCH from "Respaldos_BD\BCK_BD_SOCH_20090814"
load database master from "Respaldos_BD\BCK_master_20090814"

/*=====*/
/* Comandos para vaciar tendb */
/*=====*/
dump tran BD_SOCH with truncate_only

/*=====*/
/* Comandos para revisar la integridad de las BD's */
/*=====*/
dbcc traceon (3604)
dbcc checkalloc (BD_NAME)
dbcc checkcatalog (BD_NAME)
dbcc checkdb (BD_NAME)
```

Figura 4.3.15 Comandos de respaldo de BD



4.4 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL FRONT-END

Dentro de nuestro Front-end construido en PowerBuilder, tenemos una serie de botones, íconos, barras de Scroll, textbox, de los cuales se justificará su uso en este capítulo, explicando el por qué la selección en cada caso. Mostraremos el uso de estos controles en captura de datos, pantallas de consulta y reportes, explicando en cada caso los objetos utilizados.

- **TextBox.-** El propósito de la caja de texto es permitir al usuario la entrada de información textual para ser usada por el programa. Las pautas para la interfaz de usuario recomiendan usar una caja de texto de una sola línea, cuando sólo una línea de entrada es requerida, y una caja de texto multilínea sólo si más de una línea de entrada puede ser requerida. Las cajas de texto no editables pueden servir al propósito simplemente de exhibir texto. Podemos ver un ejemplo en la figura 4.4.1.



Pantalla de Login

1. Se utiliza un *TextBox*, para permitir la captura de datos alfanuméricos.
2. De igual manera, en la casilla del password, también se selecciono este tipo de *Textbox* pero con la propiedad de no visualizar lo capturado.

Figura 4.4.1 Pantalla con TextBox



- **RadioButton.-** La función específica de este control es permitir al usuario elegir un elemento de un grupo de opciones. Este control no se utiliza solo, si no que se debe tener por lo menos 2 de ellos. En este grupo de opciones solo puede estar un botón seleccionado al mismo tiempo como se muestra en la figura 4.4.2

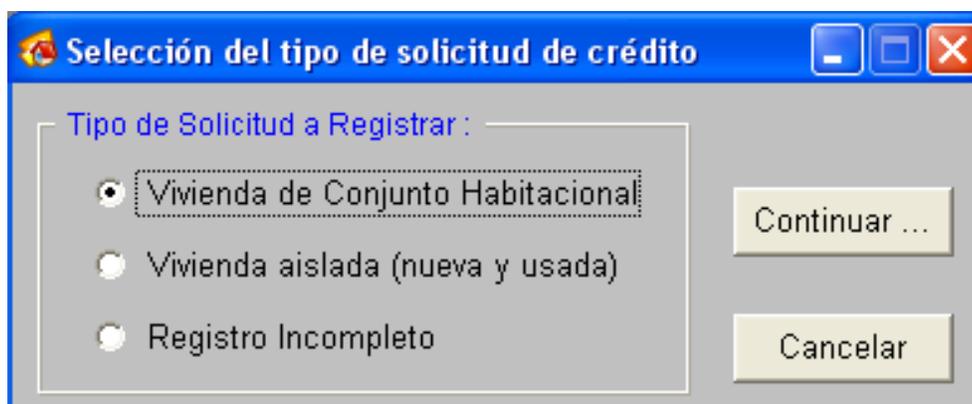


Figura 4.4.2 Pantalla selección del tipo solicitud

En la pantalla ilustrada se optó por utilizar este control ya que visualmente se debe seleccionar un solo tipo de proyecto, y es más fácil ver las distintas opciones de esta manera que por medio de un listado.

- **CommandButton.-** Son los controles más utilizados en programación. Pueden tener forma cuadrada o circular y están asociados a eventos que se ejecutan al dar click sobre él, ya sean de tipo procedimientos, tareas o secuencias de programación. La figura 4.4.3 en el recuadro con el número 1 se muestra un ejemplo de los controles utilizados en una de las ventanas.
- **DropDownDataWindows.-** Es también conocido como un control **Combo** en Visual Basic, es uno de los recursos más utilizados a la hora de programar.



Su comportamiento es similar al control **ListBox**, ya que sólo permite la selección de una opción dentro de una lista predefinida de datos. La figura 4.4.3 en el recuadro con el número 2 se muestra un ejemplo.

- **DataWindow.-** Básicamente este objeto se utiliza para mostrar los datos extraídos de una tabla por medio de una consulta o como resultado de un proceso almacenado. El recuadro 3 de la figura 4.4.3 muestra este tipo de control.

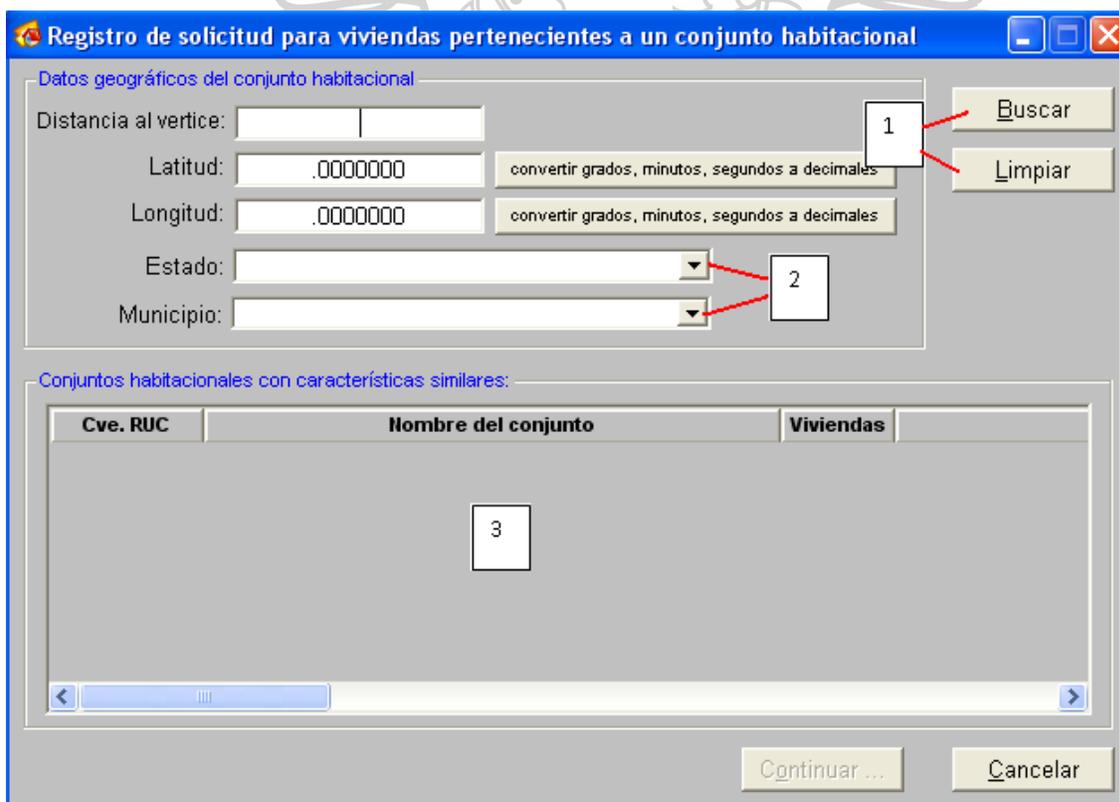


Figura 4.4.3 Ventana con controles más comunes

En la ventana mostrada en la figura 4.4.3 se utilizaron los controles descritos anteriormente debido a que son más prácticos para la captura de la información, así como la ejecución de la tarea deseada con sólo oprimir el control deseado. Los



controles DropDownDataWindows se utilizaron en los campos “Estado y Municipio” ya que se necesitaba seleccionar información de los catálogos correspondientes, esto sólo permite la selección de una opción a la vez y dependiendo del dato seleccionado se filtra la siguiente selección, lo cual evita inconsistencias en la información y errores de captura, ya que obliga a la selección de opciones predeterminadas. El DataWindow fue necesario para mostrar información que ya ha sido registrada previamente.

- **Objetos Fecha.-** Nos permite capturar un registro en formato de fecha, forzando al usuario a seguir un formato predeterminado, y además le ayuda mostrándole un objeto calendario haciendo más fácil la captura de datos y evitar errores y validaciones extras, Este control se ilustra en la figura 4.4.4 con el recuadro A
- **ScrollBar.-** En determinadas ventanas es necesario realizar ajustes en pantalla para visualizar toda la información; tanto de forma vertical como horizontal; resulta útil el uso de barras de desplazamiento para estas acciones. La figura 4.4.4, en el recuadro B muestra el uso de barras de desplazamiento.



Reporte de Solicitudes de Crédito

Periodo del: 28/07/2006 al: 28/07/2009 Aceptar

NOMBRE DE INSTITUCIÓN CLIENTE A

Reporte de Solicitudes de Crédito pendientes de registrar
EN EL PERIODO DEL 28 DE JULIO DE 2006 AL 28 DE JULIO DE 2009

Conjunto	Municipio	% de Viviendas Crédito	Monto Solicitado (UDIS)	Monto Solicitado (PESOS)	Folio de captura	Cve. RUC
MONTECARLO RESIDENCIAL	CULIACAN, SINALOA	27	0	2,794,500.00	\$ 0.00	739719 0425006069
BOSQUES 15	Tecamac, Mexico	21	0	1,379,700.00	\$ 0.00	2157317 0515081004
CASITA						
LOS HEROES PUEBLA 64	PUEBLA, PUEBLA	23	0	1,345,500.00	\$ 0.00	4391116 0421114031
SANTA TERESA III	HUEHUETOCA, MEXICO	52	0	3,304,875.60	\$ 0.00	0418039002
LOS HEROES PUEBLA 63	PUEBLA, PUEBLA	20	0	1,170,000.00	\$ 0.00	0421114031
CONDOMINIO COTO DEL RIO	AGUASCALIENTES, AGUASCALIENTES	17	0	2,096,313.52	\$ 0.00	0601001008
EL CANTAR	CELAYA, GUANAJUATO	20	0	2,070,000.00	\$ 0.00	0411007005
FRACCIONAMIENTO HACIENDA BUENAVISTA	VILLAHERMOSA (CENTRO), TABASCO	32	0	2,459,779.20	\$ 0.00	9152505 0627004013
HACIENDA CASA GRANDE	TUANA, BAJA CALIFORNIA	175	0	23,625,000.00	\$ 0.00	7765889 0402004067
CONDOMINIO RESIDENCIAL MIGUEL ANGEL	BENITO JUAREZ, DISTRITO FEDERAL	60	0	13,122,000.00	\$ 0.00	7959328 0609014039

Configurar Imp... Impr. Preliminar Imprimir Cerrar

Figura 4.4.4 Ventana con controles Fecha y Scrollbar

En este caso se utilizaron estos controles en los reportes para generar información por un determinado periodo, haciendo las búsquedas más prácticas y funcionales, y desplegar la información para optimizar el espacio de pantalla.



4.5 INTEGRACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA

La prueba del software es un elemento crítico, su objetivo es aumentar considerablemente la calidad de toda la implementación del sistema.

Existen diversas técnicas que permiten la completa verificación de los componentes, a continuación se presenta un conjunto de pasos:

- Verificar la interacción de componentes y la integración adecuada de los mismos.
- Verificar que todos los requisitos se han implementado correctamente.
- Identificar y asegurar que los defectos encontrados se han corregido antes de entregar el software al cliente.
- Diseñar pruebas que sistemáticamente saquen a la luz diferentes clases de errores, haciéndolo con la menor cantidad de tiempo y esfuerzo.

La prueba no es una actividad sencilla, tampoco es una etapa del proyecto en la cual se asegura la calidad, sino este debe de ocurrir durante todo el ciclo de vida: permitiendo probar la funcionalidad de los primeros prototipos, la estabilidad, cobertura y rendimiento de la arquitectura además del producto final, etc.

La prueba es un proceso que se enfoca sobre la lógica interna del software y las funciones externas, así como la ejecución de un programa con la intención de descubrir un error. La prueba no asegura la ausencia de defectos.

Cualquier proceso de ingeniería puede ser probado por alguna de las formas siguientes:

- **Pruebas de caja negra.-** Las pruebas se llevan a cabo sobre la interfaz del software, y es completamente indiferente el comportamiento interno y la



estructura del programa. Los casos de prueba de la caja negra pretende demostrar que:

- Las funciones del software son operativas. La entrada se acepta de forma adecuada.
- Se produce una salida correcta. La integridad de la información externa se mantiene.
- Se derivan conjuntos de condiciones de entrada que ejerciten completamente los requerimientos funcionales del programa.

La prueba de la caja negra intenta detectar errores en las siguientes categorías:

- Funciones incorrectas o ausentes.
 - Errores de Interfaz
 - Errores en estructuras de datos o en accesos a bases de datos externas.
 - Errores de rendimiento, inicialización y terminación.
- **Prueba de la caja blanca.-** Permite examinar la estructura interna del programa. Se diseñan para examinar la lógica del programa. Es un método de diseño de casos de pruebas que usa la estructura de control del diseño procedural para derivar casos de prueba garantizando que:
 - Se ejercitan todos los caminos independientes de cada módulo.
 - Se ejercitan todas las decisiones lógicas.
 - Se ejecutan todos los bucles.
 - Se ejecutan las estructuras de datos internos.

Los casos de prueba deben satisfacer los siguientes criterios:

- Reducir el número de casos de prueba adicionales.
- Que exista un indicador sobre la presencia o ausencia de clase de errores.



Tipos de prueba

- **Pruebas de unidad.-** Se centra en el módulo, usando la descripción del diseño detallado como guía. La prueba de unidad hace uso intensivo de las técnicas de prueba de caja blanca.
- **Prueba de integración.-** El objetivo es que con los módulos probados en la prueba de unidad, construir una estructura de programa que esté de acuerdo con lo que dicta el diseño. Hay dos formas de integración:
 - **Integración no incremental.-** Se combinan todos los módulos por anticipado y se prueba todo el programa en conjunto.
 - **Integración incremental.-** El programa se construye y se prueba en pequeños segmentos.

En la prueba de integración el foco de atención es el diseño y la construcción de la arquitectura del software. Las técnicas que más prevalecen son las de diseño de casos de prueba de caja negra, aunque se pueden llevar a cabo algunas pruebas de caja blanca.

- **Pruebas del sistema.-** Verifica que cada elemento encaja de forma adecuada y que se alcanza la funcionalidad y el rendimiento del sistema total. La prueba del sistema está construida por una serie de pruebas diferentes cuyo propósito primordial es ejercitar profundamente el sistema basado en computadora. Algunas de estas pruebas son:
 - **Prueba de validación.-** Proporciona cierta seguridad final de que el software satisface todos los requerimientos funcionales y de



rendimiento. Además, valida los requerimientos establecidos comparándolos con el sistema que ha sido construido. Durante la validación se usan exclusivamente técnicas de prueba de caja negra.

- **Prueba de recuperación.-** Obliga a un fallo de software y verifica que la recuperación se lleva a cabo apropiadamente.
- **Prueba de seguridad.-** Verifica los mecanismos de protección
- **Prueba de resistencia.-** Enfrenta los programas a situaciones anormales.
- **Prueba de rendimiento.-** Prueba el rendimiento del software en tiempo de ejecución.
- **Prueba de instalación.-** Centrado en asegurar que el sistema del software desarrollado se puede instalar en diferentes configuraciones de hardware y software bajo condiciones de excepciones, por ejemplo con espacio de disco insuficiente o continuas interrupciones.
- **Pruebas de regresión.-** Las pruebas de regresión son una estrategia en la cual las pruebas que se han ejecutado anteriormente se vuelven a realizar en la nueva versión modificada, para asegurar la calidad después de añadir la nueva funcionalidad.

En concreto, los objetivos de las estrategias de prueba son:

- Planificar las pruebas necesarias de cada iteración, incluyendo pruebas de unidad, integración y de sistema. Las pruebas de unidad e



integración son necesarias dentro de la iteración, mientras que las pruebas de sistema son necesarias sólo al final de la iteración.

- Diseñar e implementar las pruebas creando los casos de prueba que especifican qué probar, cómo realizar las pruebas y creando, si es posible, componentes de prueba ejecutables para automatizar las mismas.
- **Prueba alfa.**- Se lleva a cabo, por un cliente, en el lugar de desarrollo. Se usa el software de forma natural con el desarrollador como observador del usuario y registrando los errores y problemas de uso. Las pruebas alfa se llevan a cabo en un entorno controlado.
- **Prueba beta.**- Se llevan a cabo por los usuarios finales del software en los lugares de trabajo de los clientes. A diferencia de la prueba alfa, el desarrollador no está presente normalmente. Así, la prueba beta es una aplicación en vivo del software en un entorno que no puede ser controlado por el desarrollador. El cliente registra todos los problemas que encuentra durante la prueba beta e informa a intervalos regulares al desarrollador.

Pruebas realizadas al Sistema desarrollado.

Las condiciones que se tomaron en cuenta para realizar las pruebas fueron básicamente tener instalado Sybase ASE 12.5 y la última versión del sistema para el otorgamiento de créditos hipotecarios (SOCH). Las pruebas realizadas al sistema se describen a continuación:

- **Prueba de Acceso.**- Datos de entrada: Usuario y contraseña.
 - Caso 1:
 - Paso 1: Ingresar la ruta de acceso al SOCH.



- Paso 2: Capturar el usuario y la contraseña previamente dadas de alta en la base de datos del sistema.

Resultados obtenidos: El formulario que solicita el login y contraseña se comunica con la base de datos del sistema. Ver figura 4.5.1.

The image shows a Windows-style dialog box with a blue title bar that reads "Acceso a Solicitud de Créditos Hipotecarios". Inside the dialog, there is a logo on the left depicting a house with a red roof and yellow walls. To the right of the logo, the text "Bienvenido" is written in a blue, italicized serif font, followed by "Aplicación SOCH" in a larger, blue, italicized serif font. Below this text are two white input fields. The first is labeled "Usuario:" and the second is labeled "Password:". At the bottom of the dialog, there are two buttons: "Aceptar" on the left and "Cancelar" on the right. The background of the dialog is a light gray color.

Figura 4.5.1 Ingreso de login y contraseña para acceder al sistema.

- Caso 2
 - Paso 1: Iniciar la ruta del acceso al sistema.
 - Paso 2: Capturar usuario y contraseña invalidos.

Resultados obtenidos: No acceso al sistema. Ver figura 4.5.2.



Figura 4.5.2 Acceso restringido.

- **Prueba de Registros, Envío de información y Reporte.**- Datos de entrada: Varios (datos numéricos y alfanuméricos)
 - Caso 1
 - Paso 1: Ingresar a la página principal del SOCH
 - Paso 2: Seleccionar el tipo de registro de vivienda aislada. Ver figura 4.5.3
 - Paso 3: Seleccionar continuar para iniciar captura. Ver figura 4.5.4.
 - Paso 4: Registro de datos solicitados.

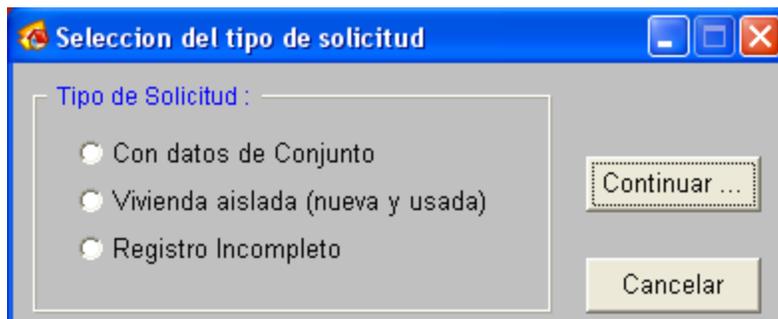


Figura 4.5.3 Selección del tipo de registro.

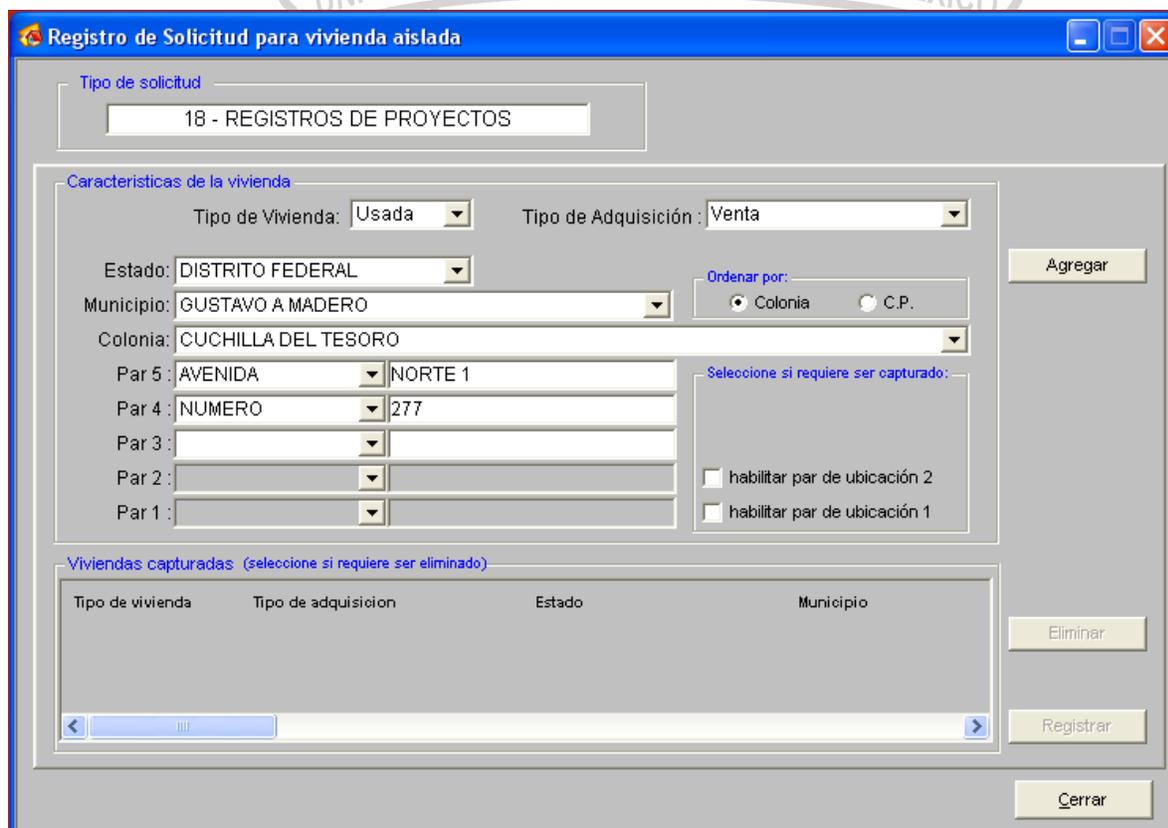


Figura 4.5.4 Registro de vivienda aislada.

Resultado obtenido: La información se almaceno con éxito en la BD del sistema asignando un número de folio. Ver figura 4.5.5.

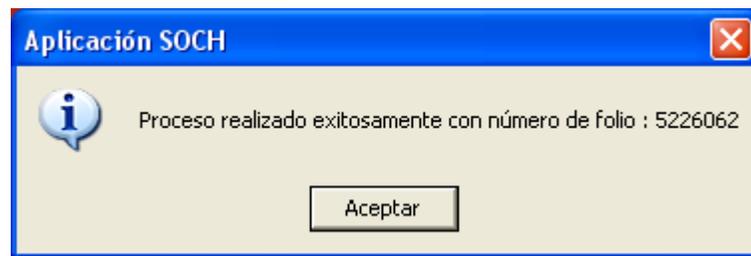


Figura 4.5.5 Confirmación de proceso realizado.

- Caso 2
 - Paso 1: Entrar al menú principal de sistema.
 - Paso 2: Ingresar al módulo de registro de la documentación.
 - Paso 3: Selecciona datos.
 - Paso 4: Seleccionar Enviar. Ver figura 4.5.6.

Resultados obtenidos: Una vez seleccionada la asignación se despliega el listado de documentación necesaria. Al seleccionarla y enviarla se almacena de manera satisfactoria en el repositorio definido.

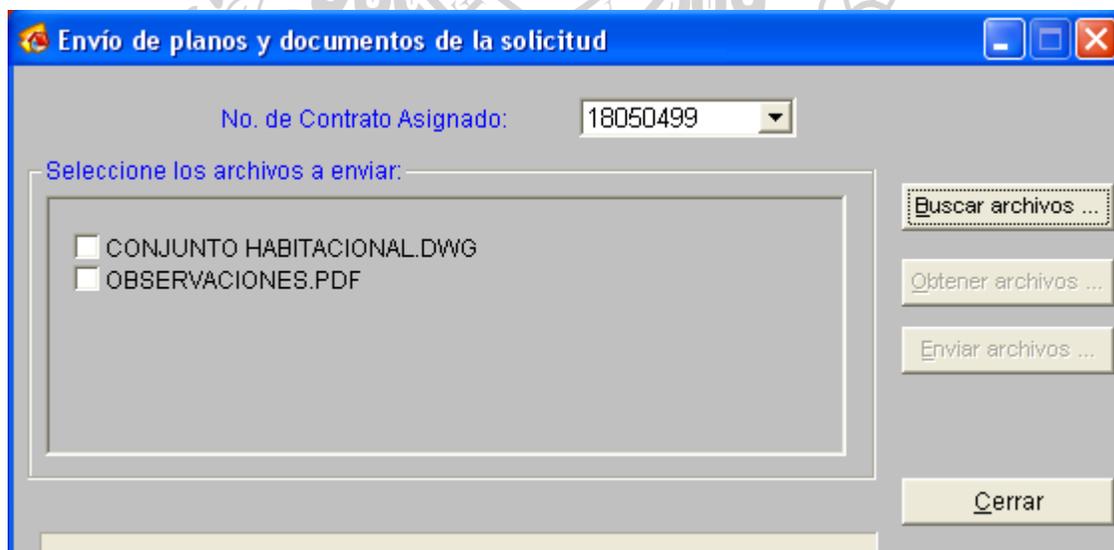


Figura 4.5.6 Selección de información a enviar



o Caso 3

- Paso 1: Entrar al menú principal de sistema
- Paso 2: Ingresar a la opción reporte del registro de la solicitud de crédito
- Paso 3: Seleccionar periodo a imprimir.
- Paso 4: Seleccionar Imprimir.

Resultados obtenidos: La venta mostró la información solicitada de manera satisfactoria. Ver figura 4.5.7.

Fecha	RPE	Contrato	Conjunt	Municipio	Vivienda	% de Crédito	Monto Solicitado (USD)	Monto Solicitado (PESOS)	Pto de apertura	Cve. RUC	Fondo GPO
02/02/2006	18000002	RES AGUA CALIENTE SAN SEBASTIAN B		TUANA BAJA CALIFORNIA	1	0	426,452.20	\$ 0.00	22014	04020004000	
02/02/2006	18000005E	TRIS PINOS		TLACUAPALGUÉ, JALISCO	20	0	34,37,406.00	\$ 0.00	22051	04140000000	
02/02/2006	18000006E	PAÑOS DEL CAMINO REAL TIRA ETAPA		CHIHUAHUA CHIHUAHUA	20	0	1,413,226.20	\$ 0.00	22003	0500019022	
02/02/2006	18000005E	FUNDADORES		CIUDAD MANUEL DELOZADO GUERRA JATO	1	0	61,262.70	\$ 0.00	22088	0411000000	
02/02/2006	18000004	COND. ARRY ACARILT, FRACC. LAS TROLES		CONTRERAS GUATEMALA	63	0	6,914,880.00	\$ 0.00	22030	0522000005	
02/02/2006	18000002E	RESIDENCIAL DE APALUCA		OTZAMPALA MEXICO	2	0	161,250.00	\$ 0.00	22043	0415000007	
02/02/2006	18000002E	RESIDENCIAL ESCALON		BIHUA DE LA REPUBLICA HIDALGO	1	0	68,062.20	\$ 0.00	22029	0413001005	
02/02/2006	18000005E	VILLA CALIFORNIA		CALIME, SONORA	1	0	120,210.20	\$ 0.00	22025	0420010050	
02/02/2006	18000004E	SAN FRANCISCO SILBAH		ZARAGOZA HIDALGO	1	0	80,902.80	\$ 0.00	22043	0513000000	
02/02/2006	18000002E	FRACC. ALTA RESIDENC. PROYECTO 18		HERMOSILLO, SONORA	1	0	59,124.60	\$ 0.00	22068	0420000106	
02/02/2006	18000003E	LOGIC 2000		TOLUCA MEXICO	371	0	51,173,025.60	\$ 0.00	22035	0400019005	
02/02/2006	18000008E	LOGARROYOS		CHIHUAHUA CHIHUAHUA	29	0	32,748,664.40	\$ 0.00	24197	0400019005	
02/02/2006	18000003E	LAMARQUEJA		ACAPULCO DE JUAREZ GUERRERO	485	0	73,892,110.50	\$ 0.00	22014	0400019005	
02/02/2006	18000004	PONTO BELLO		MIQUITI, QUINTANA ROO	1	0	157,230.00	\$ 0.00	24735	0423000004	
02/02/2006	18000002E	CANTAROS		NICOLAS ROMERO MEXICO	20	0	1,512,000.00	\$ 0.00	24025	0415000004	
02/02/2006	18000001E	VILLA DEL CEDRO RESIDENCIAL		MEXICALI BAJA CALIFORNIA	107	0	21,251,368.10	\$ 0.00	22076	0400000002	
02/02/2006	18000041E	RESIDENCIAL SANTA CRUZ		CHALCO MEXICO	430	0	36,656,000.00	\$ 0.00	22004	0515025002	
02/02/2006	18000041E	LOS ALAMOS		MILCHON OCAJEPE MEXICO	258	0	21,914,100.00	\$ 0.00	20172	0515025002	
02/02/2006	18000041E	VILLA DEL REAL		CULIACAN, SINALOA	20	0	1,647,907.80	\$ 0.00	22005	0520000019	
02/02/2006	18000041E	HACIENDA REDRAS NEGROS		CHICOLEWANI MEXICO	538	0	60,150,000.00	\$ 0.00	20043	0515020003	
02/02/2006	18000040E	FRACCIONAMIENTO SAN BERNARDINO		HERMOSILLO, SONORA	20	0	23,590,520.20	\$ 0.00	22000	0420000044	
02/02/2006	18000041E	VILLA RESIDENCIAL BONITA		CULIACAN, SINALOA	20	0	1,694,968.40	\$ 0.00	20435	0425000025	
02/02/2006	18000042E	FRACCIONAMIENTO VERTICE 97		CUAHUTEMOC, DISTRITO FEDERAL	17	0	2,452,379.55	\$ 0.00	22063	0400015006	
02/02/2006	18000042E	GALANIAS DEL CARIBEN B		SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO	20	0	1,636,000.00	\$ 0.00	22060	0423000020	
02/02/2006	18000042E	GALANIAS DEL CARIBEN B		SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO	27	0	2,575,000.00	\$ 0.00	22020	0423000014	

Figura 4.5.7 Reporte de solicitud de crédito

o Caso 4

- Paso 1: Entrar al menú principal de sistema.
- Paso 2: Ingresar al módulo de registro de datos del conjunto. Ver figura 4.5.8.
- Paso 3: Insertar los valores numéricos solicitados en la pantalla.



- Paso 4: Seleccionar Continuar.

Resultados obtenidos: La venta permitió la continuación del proceso al capturar los datos obligatorios. Ver figura 4.5.9

Inicio de registro con datos de conjunto

Datos geográficos del conjunto a asociar a la solicitud

Distancia al vertice:

Latitud: convertir grados, minutos, segundos a decimales

Longitud: convertir grados, minutos, segundos a decimales

Estado:

Municipio:

Buscar

Limpiar

Conjuntos habitacionales con características similares:

Nombre del conjunto	Viviendas
---------------------	-----------

Continuar ...

Cancelar

Figura 4.5.8 Registro de datos del conjunto

Inicio de registro con datos de conjunto

Datos geográficos del conjunto a asociar a la solicitud

Distancia al vertice:

Latitud: convertir grados, minutos, segundos a decimales

Longitud: convertir grados, minutos, segundos a decimales

Estado:

Municipio:

Buscar

Limpiar

Conjuntos habitacionales con características similares:

Aplicación SOCH

El valor de la longitud debe estar entre -86.6 grados y -117.2 grados

Aceptar

Continuar ...

Cancelar

Figura 4.5.9 Mensaje de valores incorrectos.



o Caso 5

- Paso 1: Entrar al menú principal de sistema.
- Paso 2: Ingresar al módulo de Solicitud con folio temporal de captura.
- Paso 3: Capturar los datos solicitados en la pantalla y seleccionar “Agregar Detalle”. Ver figura 4.5.10.
- Paso 4: Seleccionar Finalizar capturar del proyecto.

Resultados obtenidos: Se despliegan errores detectados en la captura. Ver figura 4.5.11.

Detalle	Categoria de la vivienda	Número de Viviendas	Monto de Crédito por Vivienda en Pesos	Monto de Crédito en Pesos
1			.00	.00

Figura 4.5.10 Solicitud con folio temporal de captura.

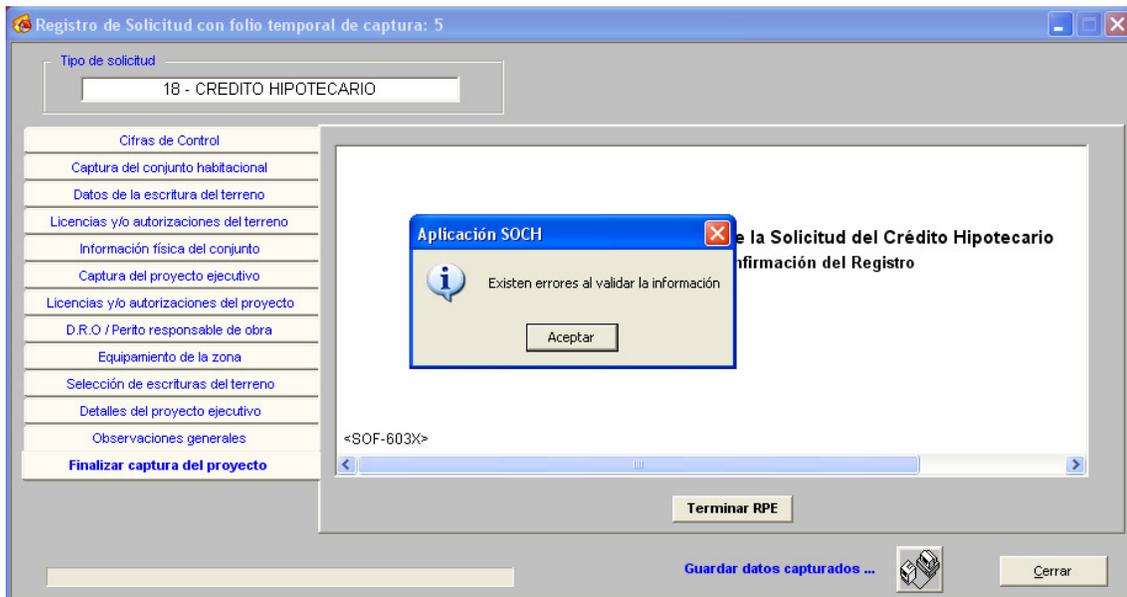


Figura 4.5.11 Aviso de errores en captura

- Caso 6
 - Paso 1: Entrar a la pantalla de Registro de solicitud.
 - Paso 2: Seleccionar Errores detectados en la Captura.
 - Paso 3: Exporta a PDF.

Resultados obtenidos: Al finalizar captura el sistema ha detectado errores y muestra los detalles en una archivo con formato PDF. Ver figuras 4.5.12 y 4.5.13.

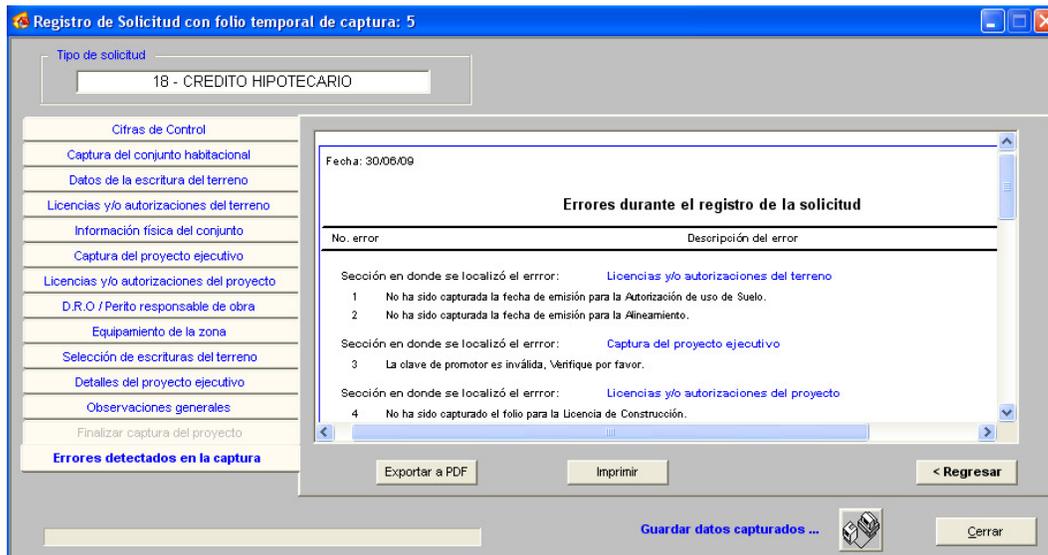


Figura 4.5.12 Pantalla de error de validación de datos

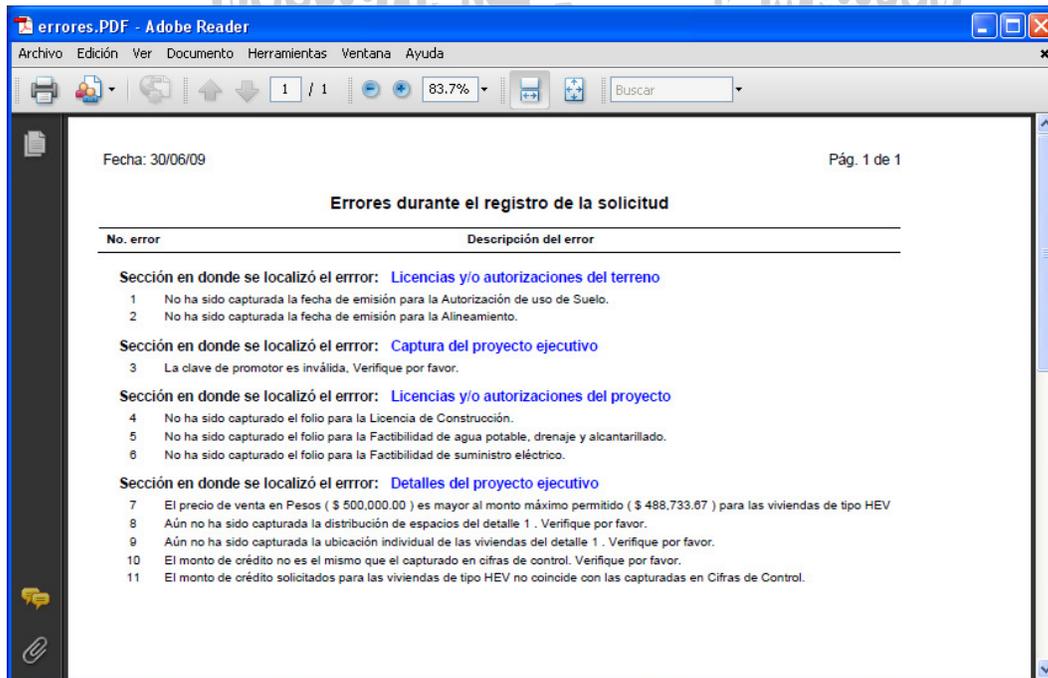


Figura 4.5.13 Detalle de errores durante el registro.

Resultados generales obtenidos de manera satisfactoria.



4.6 OBTENCIÓN DE REPORTES

Descripción de reportes

La solución implementada contempla la generación de tres tipos de reportes para la toma de decisiones y su descripción es la siguiente:

- **Reporte de Solicitudes de Crédito Pendientes de Registrar.** Este reporte muestra todas las solicitudes que aún no han terminado de capturarse. Ver Figura 4.6.1

Reporte de Solicitudes de Crédito

Periodo del: 28/07/2006 al: 28/07/2009 Aceptar

NOMBRE DE INSTITUCIÓN CLIENTE

Reporte de Solicitudes de Crédito pendientes de registrar
EN EL PERIODO DEL 28 DE JULIO DE 2006 AL 28 DE JULIO DE 2009

to	Conjunto	Municipio	% de Viviendas	% de Crédito	Monto Solicitado (UDIS)	Monto Solicitado (PESOS)	Folio de captura	Cve. RUC
	MONTECARLO RESIDENCIAL	CULIACAN, SINALOA	27	0	2,794,500.00	\$.00	739719	0429006059
	BOSQUES 15	TECAMAC, MEXICO	21	0	1,379,700.00	\$.00	2157317	0515081004
	CASITA							
	LOS HEROES PUEBLA 64	PUEBLA, PUEBLA	23	0	1,345,500.00	\$.00	4391116	0421114031
	SANTA TERESA III	HUEHUETOCA, MEXICO	52	0	3,304,875.60	\$.00	2194208	0419039002
	LOS HEROES PUEBLA 63	PUEBLA, PUEBLA	20	0	1,170,000.00	\$.00	9375688	0421114031
	CONDOMINIO COTO DEL RIO	AGUASCALIENTES, AGUASCALIENTES	17	0	2,096,313.52	\$.00	2930475	0601001008
	EL CANTAR	CELAYA, GUANAJUATO	20	0	2,070,000.00	\$.00	4700000	0411007005
	FRACCIONAMIENTO HACIENDA BUENAVISTA	VILLAHERMOSA (CENTRO), TABASCO	32	0	2,459,779.20	\$.00	9152505	0627004013
	HACIENDA CASA GRANDE	TJUANA, BAJA CALIFORNIA	175	0	23,625,000.00	\$.00	7765889	0402004067
	CONDOMINIO RESIDENCIAL MIGUEL ANGEL	BENITO JUAREZ, DISTRITO FEDERAL	60	0	13,122,000.00	\$.00	7959328	0609014039

Configurar Imp... Impr. Preliminar Imprimir Cerrar

Figura 4.6.1 Reporte de Solicitudes de Crédito Pendientes de Registrar.



- **Reporte de Solicitudes de Crédito con Archivos Enviados.** Este reporte muestra todas las solicitudes capturadas y que aún no han enviado los archivos de soporte. Ver Figura 4.6.2

Conjunto	Municipio	% de Viviendas Crédito	Monto Solicitado (UDIS)	Monto Solicitado (PESOS)	Folio de captura	Cve. RUC
CASITA						
LAS PALMAS	LOS CABOS, BAJA CALIFORNIA SUR	493	0	35,496,000.00	\$.00 1183450	0603008005
RINCON DE LOS ARCOS	IRAPUATO, GUANAJUATO	20	0	3,591,440.60	\$.00 9134706	0411017009
PLAZA LEGARIA RESIDENCIAL	MIGUEL HIDALGO, DISTRITO FEDERAL	125	0	22,275,974.70	\$.00 3191830	0609016039
RESIDENCIAL VISTA BELLA	CUAJIMALPA DE MORELOS, DISTRITO FEDERAL	20	0	9,000,000.00	\$.00 2866616	0609004003

Registrados: 34

Registrados: 34

Figura 4.6.2 Reporte de Solicitudes de Crédito con Archivos Enviados.

- **Reporte de Solicitudes de Crédito Completas.** Este reporte muestra todas las solicitudes completas y que ya enviaron archivos. Ver Figura 4.6.3



Reporte de Solicitudes de Crédito

Periodo del: 28/08/2006 al: 28/07/2009

NOMBRE DE INSTITUCIÓN CLIENTE

Reporte de Solicitudes de Crédito Completas
EN EL PERIODO DEL 28 DE AGOSTO DE 2006 AL 28 DE JULIO DE 2009

o	Conjunto	Municipio	Viviendas	% de Crédito	Monto Solicitado (UDIS)	(PESOS)	Folio de captura	Cve. RUC
CASITA								
	PASEOS DEL CAMPESTRE	SAN JUAN DEL RIO, QUERETARO	300	0	33,120,000.00	\$ 00	2185737	0622016005
	CERRADA DEL SOL ETAPA II	MEXICALI, BAJA CALIFORNIA	20	0	5,400,000.00	\$ 00	1819331	04020002008
	EL JILGUERO	ALVARO OBREGON, DISTRITO FEDERAL	30	0	4,606,053.90	\$ 00	2373527	0609010004
	COMPLEJO ROMA V	CD. JUAREZ, CHIHUAHUA	54	0	6,813,217.80	\$ 00	1831949	0408037086
	HACIENDA SANTA CLARA	LERMA, MEXICO	678	0	103,712,643.00	\$ 00	2074086	0615051005
	FRACCIONAMIENTO EL REFUGIO	GOMEZ PALACIO, DURANGO	21	0	1,739,229.45	\$ 00	825016	0410007021
	LA ESCONDIDA	CUAUTLA, MORELOS	29	0	5,794,643.70	\$ 00	3281842	0617006002
	JARDINES DE TULTITLAN	TULTITLAN, MEXICO	182	0	25,866,109.36	\$ 00	6496047	0415109019
	FRANCISCO DE MONTEJO	MERIDA, YUCATAN	1	0	121,888.80	\$ 00	4096191	0431050025
	FRACC. HACIENDAS REAL DEL CARIBE II	BENITO JUAREZ, QUINTANA ROO	514	0	49,960,800.00	\$ 00	1988161	0423005002

Configurar Imp... Impr. Preliminar Imprimir Cerrar

Figura 4.6.3 Reporte de Solicitudes de Crédito Completas

Mantenimiento del Software

El estándar IEEE 1219 define mantenimiento del software como “la modificación de un software después de la entrega para corregir fallas, para mejorar el rendimiento u otros atributos, o para adaptar el producto a un entorno modificado”.

Esta definición implica que las actividades de mantenimiento de un producto comienzan en el tiempo sólo después de que el producto se ha entregado, es decir, después de que el producto está en operación. No obstante, en ocasiones se considera que algunas actividades de mantenimiento puede comenzar antes de la entrega del producto.

Podemos encontrar los siguientes tipos de mantenimiento:



- **Perfectivo o de mejora.-** Son las acciones llevadas a cabo para mejorar la calidad interna de los sistemas en cualquiera de sus aspectos: reestructuración del código, definición más clara del sistema y optimización del rendimiento y eficiencia.
- **Adaptativo.-** Son las modificaciones que afectan a los entornos en los que el sistema opera, por ejemplo, cambios de configuración del hardware, software de base, gestores de base de datos, comunicaciones, etc.
- **Correctivo.-** Son aquellos cambios precisos para corregir errores del producto software.
- **Preventivo o Reingeniería.-** La reingeniería es una actividad de reconstrucción y requiere aplicar un modelo de procesos que define seis actividades: análisis de inventarios, reestructuración de documentos, ingeniería inversa, reestructuración de código, reestructuración de datos e ingeniería avanzada. Este mantenimiento se diferencia del resto (especialmente del mantenimiento perfectivo) en que, mientras que los otros se producen generalmente tras una petición de cambio por parte del cliente o del usuario final, el preventivo se produce tras un estudio de posibilidades de mejora en los diferentes módulos del sistema.



CONCLUSIONES



CONCLUSIONES

A término de este proyecto, podemos concluir que se cubrieron los requerimientos funcionales del modelo de negocio satisfactoriamente.

Se logró desarrollar un sistema hecho a la medida que permite recopilar la información necesaria para el otorgamiento de un crédito hipotecario, cubriendo los requerimientos generales y particulares de nuestro modelo de negocio.

Se logró una mejor comprensión y fácil manejo del sistema gracias al amigable y familiar front-end al estilo Windows, lo cual se traduce en una rápida capacitación, ahorro en los gastos del mismo y un mejor aprovechamiento del tiempo del usuario.

Se permite organizar y administrar de manera adecuada gran cantidad de información referente a los créditos hipotecarios debido a que el sistema está fundamentado en una base de datos relacional.

Se pudo generar la transferencia de información referente a datos técnicos de las viviendas en México a una base de datos robusta por medio de una sola aplicación.

En la base de datos se logró implementar catálogos operacionales que simplifican la captura y evitan la duplicidad de información, así como la disminución de los posibles errores de dedo.

Se incrementa la calidad y productividad de las instituciones financieras públicas o privadas otorgantes de créditos hipotecarios en las que se implemente la solución gracias a la automatización y optimización de los procesos identificados en el análisis de la problemática.



Podemos concluir con base en los resultados obtenidos que las expectativas de desarrollo y desempeño se cubrieron satisfactoriamente, gracias a que se siguieron todos y cada uno de los puntos planteados para la implementación de solución, originando un sistema práctico, funcional y parametrizable que cuenta con las herramientas necesarias para agilizar el proceso de originación de crédito, crear expedientes electrónicos, capturar la información en una entrada unificada con opción de registro parcial y generar los reportes necesarios para que de un solo vistazo se determine la información necesaria para la toma de decisiones.

Con el sistema se logran reducir los tiempos, recursos económicos y materiales que se empleaban para recabar la información, entre ellos los de papelería y espacio de almacenamiento, por lo que al ahorrar papel, inmediatamente se colabora con el medio ambiente, pues al disminuir su consumo se contribuye a una menor tala de árboles.

A partir de esta primera versión, y con la confianza de haber cimentado de manera adecuada la solución, podemos asegurar que será posible implementar actualizaciones o modificaciones a la funcionalidad actual para atender las futuras exigencias operativas del mercado y el incremento de operaciones en las instituciones financieras.

Refiriéndonos a la forma de trabajo, podemos decir que ha sido realmente provecho trabajar con un equipo de profesionistas, ya que nos ha permitido intercambiar y conjuntar experiencias con el fin de culminar el presente proyecto.

Durante las sesiones de trabajo hemos podido adquirir un mayor conocimiento sobre los créditos hipotecarios, ampliando así nuestro acervo cultural.



Es importante mencionar que la forma de trabajo que se practica en el Programa de Apoyo a la Titulación ha sido de gran ayuda, ya que saca lo mejor de las habilidades de cada integrante y permite así conjuntar un equipo eficiente que, con la puntual asesoría brindada, obviamente se tradujo en una manera más sencilla, ordenada y bien orientada de trabajar.





GLOSARIO



GLOSARIO

ACID: Del ingles, Atomicity, Consistency, Isolation, Durability, propiedad para realizar transacciones seguras.

Acreditado: Es la persona física o moral a la cual se le puede adjudicar un bien.

Activos: Es un valor que una empresa dispone y que puede ser medido, representado o convertido en dinero en efectivo.

Algoritmo: Conjunto de instrucciones que permite la resolución de un problema paso a paso.

ASE: Adaptive Server Enterprise. Servidor de base de datos cuyo propietario es la empresa Sybase.

Aval: Es un compromiso solidario de pago de una obligación a favor del acreedor o beneficiario, otorgada por un tercero.

Bancos de primer piso: Son aquellos que canalizan recursos financieros directamente al usuario final.

Bancos de segundo piso: Son aquellos que canalizan recursos financieros al mercado a través de otras instituciones financieras que actúan como intermediarios.

Bono hipotecario: Título con valor al portador o nominativo emitido por una institución de crédito.



Buró de crédito: Empresa privada constituida como sociedad de información crediticia, orientada a integrar y proporcionar información previa al otorgamiento de crédito.

Bursatilización: Cuando una empresa en vez de recibir préstamos de bancos o de los socios para capitalizarse, emite acciones las cuales pone a la venta en la bolsa de valores.

CDM: Del ingles, Conceptual Data Model.

CNBV: Comisión Nacional de Banca y Valores.

Coadyuvar: Contribuir al logro o realización de una actividad.

Conjunto habitacional: Proyecto de agrupación de vivienda mínima, utilizando diversas tipologías de espacio, basado en un sistema modular.

Crédito hipotecario: Es un contrato por el que una entidad financiera abre una línea de financiamiento de la que el titular puede ir tomando cantidades según sus necesidades.

Crédito: Es un préstamo en dinero donde la persona se compromete a devolver el monto solicitado en el tiempo o plazo definido según las condiciones establecidas.

DFD: Diagrama de Flujo de Datos.

Fiduciario: que es la parte a quien se transfieren los bienes, y que está obligada a administrarlos.



Fondeo: Un fondo común de inversión o fondo mutuo cuya alternativa de inversión consiste en reunir fondos de distintos inversionistas.

Historial crediticio: Conjunto de información que integra todos y cada uno de los créditos que una persona o empresa tiene o ha tenido, así como la forma en que estos han sido pagados.

Modelo OSI: El modelo de referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI, Open System Interconnection).

Otorgante de crédito: Son todas aquellas empresas que como parte de su objeto social proporcionan crédito a sus clientes en forma habitual y profesional o llevan a cabo una actividad análoga al crédito.

Pasivos: Obligaciones totales de una empresa o persona con terceros, en el corto plazo o el largo plazo.

PowerBuilder: Aplicación de desarrollo del sistema cuyo propietario es la empresa Sybase.

PYME: Pequeña y mediana empresa (conocida también por su acrónimo PyME o pyme).

RDBMS: Del inglés Relational Data Base Management System, Sistema manejador de base de datos.

Riesgo: La evaluación subjetiva de una consecuencia potencial, positiva o negativa, de una acción presente o futura.



SDK: Kit de Desarrollo de Software (Software Developers Kit por sus siglas en ingles).

SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

SOFOL: (Sociedad Financiera de Objeto Limitado) es una institución financiera en México.

SQL: Del ingles Structured Query Language, Lenguaje consulta estructurado.

Sybase: Base de Datos donde se almacenaran los datos del sistema.

Tasación: es un documento que presenta una estimación del valor mercantil justo de una propiedad.

Vivienda aislada: Una casa-habitación dentro de un predio establecido bajo las normatividades que lo rijan.



BIBLIOGRAFÍA



Libros

- HAWRYSZKIEWYCZ I.T. Análisis y diseño de bases de datos. Limusa, México 1994.
- SYBASE, Manual de configuración, ASE 12.5, WINDOWS NT
- SYBASE, Lo Nuevo en Sybase Adaptive Server Enterprise 12.5
- SYBASE, Sybase Adaptive Server Enterprise: Una nueva generación en gestión de datos.
- Dirección General de Servicios de Cómputo Académico UNAM, Subdirección de sistemas, Herramientas cliente-servidor, 1998
- Dirección General de Servicios de Cómputo Académico UNAM, Subdirección de Sistemas, Sistemas en arquitectura Cliente-Servidor, 2001.
- Object Oriented and Classical Software Engineering. Sixth Edition. Stephen R. Schach. Mc Graw Hill. 2005
- Software Engineering. A practitioner's approach 6th. Edition. Roger S. Pressman Mc. Graw Hill. 2005
- UML y patrones. Craig Larman. Prentice Hall. 1999
- Software Quality Assurance. Daniel Galin. Pearson Addison Wesley 2004

Ligas a páginas Web

- <http://nuevoportal.shf.gob.mx/Paginas/Default.aspx>
- http://portal.infonavit.org.mx/wps/portal/TRABAJADORES!/ut/p/c5/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hnd0cPE3MfAwMLfwsLAyM_1wAXIxNvA_dAU30_j_zcVP2CbEdFABfWMig!/dl3/d3/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/
- <http://www.urbi.com/>
- <https://www.sucasita.com.mx/>
- <http://www.fonhapo.gob.mx/2009/>



- <http://es.wikipedia.org>
- <http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/Articulos/tecnologia/relacional.pdf>
- <http://www.monografias.com/trabajos64/powerbuilder-toad/powerbuilder-toad.shtml>
- http://www.sybase.com.mx/about_sybase/
- <http://www.sybase.com>
- <http://www.sybase.com.mx/products/informationmanagement/adaptiveserverenterprise.html>
- http://www.sypron.nl/whatis_sybase.html
- <http://www.sybase.com/sunfiresolution>
- <https://login.sybase.com/login/userLogin.do>
- <http://www.sybase.com/products>
- <http://dis.eafit.edu.co/cursos/st133/material/introduccion/introduccion-cliente-servidor.html>
- <http://www.clubdelphi.com/foros/showthread.php?t=54522>
- <http://bulma.net/body.phtml>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/normalización>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/redes>