

26
Del



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ENEP ACATLAN"

"REORGANIZACION DE UNA COMPAÑIA DE CONSULTORIA DE SISTEMAS"

MEMORIA DE DESEMPEÑO PROFESIONAL.

Que para obtener el Título de:

LICENCIADO EN MATEMATICAS APLICADAS
Y COMPUTACION

P R E S E N T A :
ARISTEO BENJAMIN GOMEZ SAINZ

ACATLAN, EDO. DE MEXICO AGOSTO 1997

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





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.

A mis padres por todo el apoyo, amor y confianza que siempre me han brindado incondicionalmente.

A mis hermanos por su ayuda, cariño y comprensión que me dan en todo momento.

A mis amigos de la universidad por el tesoro de su amistad, el cual aprecio de cada uno de ellos. En especial a Edith por su invaluable apoyo y estímulo.

A mis amigos de toda la vida por acompañarme lealmente en los momentos más significativos.

A la universidad por la oportunidad que me dio para formarme académica, personal y profesionalmente con sus recursos e instalaciones.

*Reorganización de una
Compañía de Consultoría
de Sistemas*

*Aristeo Benjamín Gómez Sáinz
Julio 1997*

Índice

Cápítulo	Página
I.- Introducción	1
II.- Caso de estudio	
II.1.- Antecedentes	3
II.2.- Situación Inicial	4
II.3.- Estructura organizacional	5
II.4.- Actividades por puesto	6
II.5.- Esquema de trabajo	8
III.- Implementación de la solución	
III.1.- Objetivos	10
III.2.- Esquema de trabajo	10
III.3.- Metodología	14
III.3.1.- Análisis	18
III.3.2.- Diseño	27
III.3.3.- Desarrollo	41
III.3.4.- Pruebas de control de calidad	44
IV.- Conclusiones	
IV.1.- Problemática encontrada	46
IV.2.- Beneficios obtenidos	47
V.- Anexos	48
VI.- Bibliografía	65

1.- Introducción

I. Introducción

Con la necesidad del manejo de grandes volúmenes de información, operaciones repetitivas en todos los sectores públicos y privados, surgen profesionales al servicio de sufragar las necesidades de los negocios por medio de los equipos de cómputo.

En las empresas más grandes se forman áreas especializadas de sistemas que se encargan de proporcionar los medios que cubran las necesidades de información de la empresa. Por otra parte las empresas más pequeñas no siempre cuentan con recursos suficientes para mantener un área especializada de sistemas pero son indispensables los servicios de una de estas áreas.

Dada la situación anterior nacen empresas que se denominan "*Empresas de Consultoría de Sistemas*".

Las empresas de consultoría a su vez proporcionan las siguientes ventajas: al contratar personal de una empresa de consultoría las empresas de negocios no incrementan su nómina, cuenta con elementos previamente capacitados, la responsabilidad del personal es totalmente de la consultoría y el tiempo es fijado por el cliente; algunas empresas de negocios pequeñas pueden solicitar un producto específico que cubra sus necesidades y contar con apoyo posterior sin tener un área específica de sistemas; además las empresas de negocios pueden adquirir sistemas ya terminados que cumplen sus necesidades, estos son a más bajo costo porque se vende a varias empresas de negocios con necesidades similares, también proporcionan a las empresas de negocios una visión externa experimentada considerando las tendencias de la tecnología y del mercado.

Una empresa de consultoría esta conformada por los siguientes recursos: Personal el cual es el más importante, porque realiza la actividad principal que la soporta y si no está formado por un alto nivel cualitativo entonces no podría cubrir los objetivos para la cual fue creada y no subsistiría como empresa; otro recurso importante es el equipo de cómputo, para la generación de productos propios, cuando no se utilice el equipo del cliente o para uso interno; por último consideraremos el software, indispensable para realizar el desarrollo de los sistemas para los clientes y para los desarrollos propios.

Las empresas de consultoría intervienen principalmente en las empresas de negocios de los diferentes sectores como son: servicios, financieros y público.

Los Objetivos de estas empresas son:

- Generar ganancias con los servicios que presta
- Brindar apoyo a las áreas de sistemas de grandes empresas, cuando estas se encuentran saturadas para cubrir todas las necesidades de la empresa.
- Apoyar la parte de sistemas en las empresas pequeñas.
- Desarrollar sistemas de propósito general, para que las empresas los adquieran como un producto terminado.
- Analizar los procesos de información de las empresas y sugerir soluciones que mejoren el rendimiento de la empresa
- Capacitar a empresas o a otros profesionales sobre técnicas, metodologías y herramientas de desarrollo.
- Proporcionar el personal necesario a las empresas de negocios con características específicas para apoyo en sistemas.

Algunos programadores se resisten a los estándares y convenciones y con buenas razones. Existen estándares que son demasiado rígidos, arbitrarios e inefectivos, destruyen la creatividad del programador y la calidad de programación. Esto es muy desafortunado porque un buen estándar combinado con buena práctica y disciplina del equipo de desarrollo, puede ser una herramienta muy poderosa para elevar la calidad y productividad del proceso de construcción de software.

La idea general de estandarizar la codificación es leer y no adivinar o descifrar el código al dar mantenimiento a una cierta pieza de software

Como en cualquier empresa, estas compañías tienen diferentes formas de trabajo, no existe una metodología que aplique para todas garantizando el éxito, esto afecta dependiendo de las carencias en una o más áreas que la conforman, por lo que es imprescindible adecuar todos los elementos a fin de que trabajen coordinadamente generando el mayor beneficio a todos los niveles de la compañía.

El siguiente caso de estudio no pretende de ninguna manera cambiar la forma de trabajo de las compañías de sistemas existentes, sino mostrar la solución implementada realmente de una empresa, donde los profesionales en el área contarán con una alternativa de solución a problemas específicos que existen en las compañías de consultoría de sistemas con las características propias de nuestro país y cualquier otra persona contará con una visión clara de las compañías de consultoría de sistemas.

En conclusión, lo importante es comprender que un estándar, el que sea, siempre es mejor que no tener ninguno. Los beneficios de adoptar una nomenclatura para la codificación no vienen de la nomenclatura específica en sí misma, sino del hecho de su existencia, de asumir que el código lleva un formato definido que nos permite preocuparnos por la parte importante de los proyectos, LOS CONCEPTOS.

II .- *Caso de estudio*

II. Caso de Estudio

2.1 Antecedentes.

La empresa de consultoría de sistemas que para los fines de este estudio se utiliza la denominaré en lo sucesivo por razones de confidencialidad como "Consultoría Mexicana de Sistemas", esta empresa tiene sus orígenes en la ciudad de México D.F., en el año de 1988, inicia sus operaciones comercializando un producto propio enfocado a la industria de la construcción, el cual fue resultado de una tesis universitaria.

Posteriormente empezó a proporcionar servicios de desarrollo de productos, asignación de personal a empresas, así como venta de equipo de cómputo y software. Al ir creciendo el número de clientes "Consultoría Mexicana de Sistemas" también empieza a crecer y sus necesidades tanto de personal como de equipo también son mayores.

En el momento de mi incorporación a esta empresa a principios de 1992, el personal de la empresa era de aproximadamente 30 personas, de las cuales alrededor de 20 eran de desarrollo de sistemas y el resto administrativos. A través de mi permanencia he tenido la oportunidad de participar en todas las gerencias y en la mayoría de los equipos de trabajo de la compañía, lo cual me ha permitido conocer las diferentes estrategias y carencias de cada uno.

En 1993 "Consultoría Mexicana de Sistemas" incluye servicios de capacitación profesional con un área especializada a esta actividad.

También se implementa un plan de becarios en sistemas para proveer de nuevo personal con conocimientos enfocados a las necesidades del mercado y dar oportunidades a los jóvenes estudiantes o recién egresados formando el perfil requerido, en virtud de que se manejan los productos más nuevos y por consecuencia no existe personal que en ese momento cuente con los conocimientos que el mercado demanda.

2.2 Situación inicial.

Al momento de realizar el presente estudio los servicios de consultoría abarcan aproximadamente un 70% del personal de toda la empresa que cuenta con más de 90 personas.

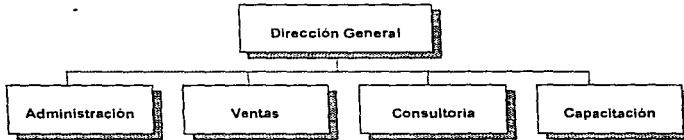
Como cualquier empresa "Consultoría Mexicana de Sistemas" mantiene la administración del área de consultoría y la rentabilidad de proporcionar este servicio; la administración considera dos factores principales: las ganancias y los gastos de cada proyecto. Esto se obtiene calculando la diferencia entre ambos factores en que incurre cada proyecto, dando por resultado la utilidad o pérdida neta.

Actualmente se maneja la administración con un esquema de sociedad donde cada empleado es socio de la compañía, con salario base y porcentaje sobre la facturación del o los proyectos en que participe, lo cual sirve como incentivo para el desempeño de los integrantes, este esquema motiva a eficientar los proyectos para una mejor retribución económica y se puede manejar individualmente el desarrollo profesional de cada uno de los elementos del equipo, sin correr el riesgo de falta de pago por desasignación, ya que se distribuyen las responsabilidades para que cada elemento busque estar asignado presionando a los niveles superiores.

Esta infraestructura ha permitido trabajar adecuadamente a la compañía; sin embargo, las necesidades de ser más competitivos en un mercado donde existen una gran cantidad de compañías similares, nos obliga a eficientar la infraestructura interna del área de consultoría de la compañía.

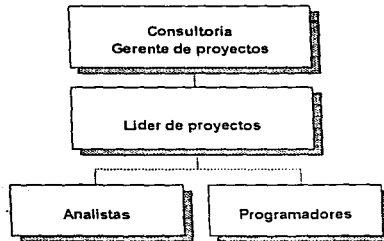
2.3 Estructura organizacional.

El organigrama general de "Consultoría Mexicana de Sistemas" se presenta a continuación:



Analizaremos más detalladamente el área de consultoría donde radica la atención de nuestro estudio.

El área de consultoría depende directamente de la dirección general de la empresa, existen tres gerentes de proyecto los cuales reportan sus actividades a esta dirección, a su vez cada gerente tiene un equipo de trabajo encabezado por uno o más líderes de proyecto los cuales coordinan a los analistas y programadores de un subequipo



2.4 Actividades por puesto.

Para entender mejor el esquema de trabajo se especifican las actividades que actualmente se realiza en cada puesto:

Análisis de actividades por puestos.

1.- Director general.

- Coordina a los gerentes de proyectos.
- Realiza alianzas estratégicas con otras empresas.
- Enfoca el rumbo que debe seguir la empresa.
- Proyecta la empresa a escala nacional e internacional.
- Estudia las propuestas de los gerentes de proyectos.

2.- Gerente de proyectos.

- Busca clientes con necesidades de consultoría.
- Coordina las actividades de líderes de proyectos.
- Supervisa los proyectos tanto técnica como administrativamente.
- Realiza propuestas y estudia propuestas de los líderes de proyectos.
- Estima tiempos y costos de las actividades requeridas por el cliente.
- Enlaza al cliente con el líder de proyecto para proporcionar el servicio.
- Analiza las propuestas administrativas del equipo de trabajo.

3.- Líder de proyectos.

- Analiza los requerimientos del cliente.
- Diseña el producto de acuerdo a los requerimientos.
- Estima tiempos y costos de las actividades requeridas por el cliente.
- Asigna y da seguimiento a las actividades de los analistas y programadores.
- Verifica que exista y funcione el medio ambiente de producción (Comunicaciones, protocolos, etc.).
- Realiza el control de calidad del producto.
- Evalúa con el cliente los prototipos generados.
- Libera el producto aprobado por el cliente.
- Capacita al personal.

4.- Analistas.

- Determina cuándo se debe tomar una decisión técnica adecuada.
- Realiza análisis de las funciones asignadas.
- Procesa el análisis de funciones en un diseño funcional.
- Optimiza procesos.
- Desarrolla funciones.
- Capacita al personal.

.0

5.- Programadores.

- Desarrolla funciones.
- Realiza pruebas de aplicaciones y funciones.
- Genera documentación.

La forma de trabajo del área de consultoría se basa en un sistema vertical, lo cual quiere decir que cada equipo de trabajo es independiente en todos aspectos, aún cuando se sigue la estructura jerárquica. A partir de la dirección hacia los niveles subsecuentes, la comunicación se centra únicamente en los elementos que conforman el equipo. Esto trae por consecuencia que se dupliquen funciones, que el personal necesario no sea aprovechado de la forma más óptima, la mayoría de los componentes reutilizables se generan en ambos equipos, los estándares difieren de un equipo a otro, la experiencia no se distribuye al resto de los equipos. Aunque se tiene un control más específico dado que se dividen a su vez en equipos más pequeños y se conocen mejor las habilidades de cada uno de los elementos.

2.5 Esquema de Trabajo.

Al iniciarse un proyecto de desarrollo de un producto, con excepción de cuando el cliente tiene su metodología y solicita se lleve a cabo con esta, no se cuenta con una metodología definida, por lo cual los procesos de análisis, diseño y desarrollo quedan a juicio de quien los realiza, esto dificulta de gran manera algunas actividades como realizar adecuaciones o cuando algún elemento es transferido de un equipo de trabajo a otro porque se debe considerar un periodo de adecuación al equipo de trabajo.

El proceso que se sigue para los servicios de consultoría son los siguientes:

- 1.- Se realiza el contacto con el cliente y el área de consultoría. Esto se puede dar por medio de la dirección, de alguna gerencia o bien por el contacto directo del cliente que solicita los servicios.
- 2.- Se asigna a la gerencia que cubra mejor el perfil requerido y realiza un pre-análisis de los requerimientos del cliente y se entrega una propuesta de servicios. En esta parte se entrega un calendario propuesto de trabajo para las fases del análisis y diseño.
- 3.- El cliente la estudia y en caso de elegir a la compañía para cubrir las necesidades, se asigna aun líder de proyectos que realiza el análisis de requerimientos.
- 4.- El líder de proyectos realiza un documento de análisis con la metodología que el cliente especifique, si no se especifica alguna el líder sigue su propia metodología.
- 5.- Se revisa el análisis con el cliente y en caso de ser necesario se realizan las adecuaciones correspondientes.
- 6.- Una vez aprobado el análisis, el líder realiza el diseño funcional de la aplicación.
- 7.- Se revisa el diseño con el cliente y en caso de ser necesario se realizan las adecuaciones correspondientes.
- 8.- Una vez aprobado el diseño, el líder realiza el calendario de trabajo para el desarrollo de la aplicación, incluyendo personal, costo y tiempo dada la relación entre personal asignado y tiempo.
- 9.- El gerente y el líder conforman el equipo de trabajo aprobado por el cliente y se realiza el desarrollo de acuerdo al esquema de trabajo de cada equipo, es importante mencionar que cada equipo trabaja en forma distinta y con estándares distintos.

En este proceso se pueden omitir uno o mas pasos dependiendo de las características de cada proyecto, en virtud de que el cliente puede proporcionar el análisis, diseño o parte del desarrollo. También puede solicitar el servicio bajo sus propios estándares, en este caso se adapta el proceso a las condiciones del proyecto. Por lo regular se comienza el desarrollo conjuntamente con el análisis o el diseño, creando un ambiente de confusión en el equipo de trabajo, así como sobrecarga innecesaria de recursos. En algunos proyectos existe un alto porcentaje de elementos con el mismo tipo de conocimientos en un solo equipo de trabajo y en otros se puede carecer de elementos con esta experiencia, este desequilibrio provoca que cuando exista una demanda más alta de lo que se puede cubrir se solicita a estos elementos el apoyo a más de un equipo o incluso cambiarlos para ir subsanando las emergencias, sin planificarlo.

III .- *Implementación de la solución*

III. Implementación de la solución

3.1 Objetivos.

- Aumentar la rentabilidad del área de consultoría
- Optimizar los procesos de consultoría
- Optimizar los tiempos de respuesta a los clientes.
- Fomentar el crecimiento profesional de cada elemento de la empresa.
- Cubrir los objetivos de la compañía a través de los objetivos de los integrantes.

3.2 Esquema de trabajo.

Para realizar la optimización de los procesos se trabajó conjuntamente con la dirección de la empresa, la gerencia, líderes y tomando en cuenta los comentarios y experiencias del resto de los niveles de la compañía, involucrando a los elementos necesarios para llevar a cabo las adecuaciones pertinentes, además de implementar las mejoras en algunos proyectos pilotos para detectar los posibles problemas. Por lo cual el cambio se presenta gradualmente, en virtud de que no se puede realizar una modificación de inmediato de esta magnitud del esquema que lleva años operando.

Dadas las características y objetivos fijados por la dirección y las gerencias de "Consultoría Mexicana de Sistemas", el esquema de trabajo actual cambia de vertical a horizontal, es decir existirán las actividades por puestos sin que se considere personal exclusivo de un equipo de trabajo, se conformarán de acuerdo a las características de cada proyecto

Se agruparán de acuerdo a puestos, habilidades, conocimientos y experiencias, así cada elemento estará realizando las actividades que mejor desempeña. De acuerdo a cada proyecto se seleccionarán elementos de las áreas especializadas formando un equipo de trabajo híbrido en el cual cada elemento aportará y recibirá conocimientos y experiencia del resto del equipo logrando de esta manera que cada uno de los elementos incurriere en otras áreas especializadas generando profesionales con un campo de acción más amplio, donde cada elemento al término de cada proyecto crecerá profesionalmente, dando dinámica y estabilidad a sus actividades dentro de la empresa.

Se procurará que los equipos de trabajo radiquen físicamente en el mismo lugar con los recursos de equipo de cómputo, sistemas y biblioteca que sean necesarios y comunes a todos los elementos de la compañía. Esto fomentará la unión de la compañía y lo que se maneja como un *equipo de trabajo de amigos* (ver: *Microsoft solution framework*). Optimizará tiempo ya que no será necesario realizar viajes a las diferentes instalaciones donde se encuentran los equipos de trabajo por toda la ciudad, facilita la consulta y coordinación entre equipos.

Esto se realizará con excepción de aquellos proyectos donde el cliente solicite que se utilicen sus instalaciones o que la compañía carezca del equipo con que cuenta el cliente.

Para la asignación de los recursos humanos que trabajen con el cliente se considerarán aquellos elementos cuya residencia sea lo más próxima del lugar de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, esto con el fin de eliminar largos traslados diarios del personal que lo desgastan de manera importante afectando su productividad. Hemos registrado casos en que el tiempo de traslado de algunos de su residencia al punto de trabajo y viceversa excede las 5 horas diarias, esto aunado a las cargas normales de trabajo provoca que disminuya el rendimiento de los elementos en los proyectos e incluso en su vida personal, la misma que repercute de nuevo en un ciclo que afecta durante toda la asignación. Es indispensable evitar este tipo de situaciones o encontrar una alternativa mediante la negociación con el cliente.

3.2.1 Equipos de Trabajo.

Como toda compañía, se puede traducir como uno de los objetivos principales de la empresa el generar ganancias el cual no debe pasar desapercibido, por lo que en el esquema administrativo se manejan como unidades de negocio, donde cada uno de los equipos de la empresa se traduce como un elemento generador de ganancias y gastos, lo cual da un mayor control de la administración y de la productividad, este esquema basado en la primicia de sistemas "Todo sistema esta formado por subsistemas con un fin común", cada elemento esta claramente identificado y permite ser medurado en sus propios objetivos y en los de la compañía.

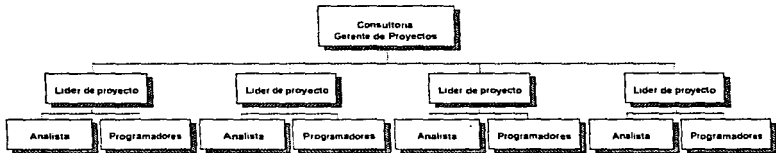
Cada equipo de trabajo a su vez presta sus servicios a otros equipos y se transmite el gasto al proyecto que requirio el servicio. De esta forma se puede controlar cada proyecto a partir de los requerimientos a cada equipo de trabajo repercutiendo los gastos y ganancias en cada uno de los servicios solicitados.

De esta manera cada equipo tiene su propia administración y decide de acuerdo a sus recursos y productividad los salarios, incentivos y capacitación donde su limitación es su propia utilidad.

Los equipos de trabajo se definen de acuerdo a sus características y se muestran en la siguiente tabla.

Número	Equipo	Objetivo
1	Análisis y Diseño <ul style="list-style-type: none"> • Cliente/Servidor • MainFrame 	Realizar el análisis y diseño de los requerimientos del proyecto en la plataforma indicada
2	Base de Datos <ul style="list-style-type: none"> • Análisis y Diseño • Implementación 	Realizar el análisis, diseño e implementación de la base de datos del proyecto.
3	Comunicaciones	Verificar que los elementos de comunicaciones que sean requeridos existan y funcionen en forma adecuada.
4	Logística	Verificar que los elementos necesarios, tanto de la plataforma, software y equipo donde radicara la aplicación existan y funcionen en forma adecuada.
5	Desarrollo <ul style="list-style-type: none"> • Cliente/Servidor • MainFrame 	Desarrollar e implementar la aplicación de acuerdo al diseño.

Diagrama por equipos de trabajo



Cada uno de estos grupos contendrá elementos con las siguientes características y perfiles.

El personal del equipo de análisis y diseño, deberá tener una gran capacidad de análisis y abstracción de ideas, así como conocimientos profundos y experiencia en los ramos del mercado que analice.

Se sugiere que el personal asignado para realizar el análisis este también asignado para el diseño y será quien interactúe con el de desarrollo, esto optimizará tiempo de adaptación al proyecto además de que el usuario estará ya acostumbrado a tratar con un equipo conformado desde el inicio y se aprovecharán las relaciones ya establecidas, así como la confianza obtenida en este equipo.

3.3 Metodología.

Objetivos.

Contar con una metodología estándar para cada una de las fases que sea común a todos los equipos de trabajo, mejorar el control de los proyectos, personal y generar productos de alta calidad en menor tiempo.

Descripción.

Esta metodología esta diseñada a la medida de las necesidades, a las características de la compañía tomando algunos principios de otras metodologías y complementando con la experiencia recopilada a través de los diferentes proyectos efectuados en esta y otras compañías.

Estándares de desarrollo.

Los estándares y convenciones ofrecen los siguientes beneficios específicos:

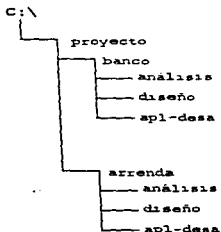
- 1.- Permiten "dar por hecho" ciertos aspectos de la programación. Al tomar una decisión global en vez de una serie de decisiones locales (lo objetivo sobre lo subjetivo), los programadores pueden concentrarse en aspectos más importantes de la codificación.
- 2.- Permiten transferir conocimiento de un proyecto a otro. Un programador familiarizado con una disciplina de programación puede migrar de un proyecto a otro sin que el costo de aprendizaje sea elevado.
- 3.- Le permiten a un programador aprender facilmente los aspectos conceptuales de un proyecto en vez de distraerse en descifrar el código de uno, luego el de otro y confundirse otro tanto con el de un tercero. Se debe trabajar con un conjunto consistente de código.
- 4.- Reduce la proliferación de vicios de programación. Sin un estándar en nomenclatura, es muy fácil nombrar a lo mismo con dos nombres totalmente distintos. Esto puede ser extremadamente confuso para un programador que intenta dar mantenimiento al código de otros.

- 5.- Son una forma de compensar las debilidades del lenguaje de programación. Las convenciones nos pueden ayudar a diferenciar entre los diferentes tipos de entidades en un programa. Nos permiten distinguir si una variable es local, global o se trata de un argumento a una función.
- 6.- Nos permiten enfatizar relaciones entre los datos y otros elementos del programa. Además, permiten agrupar por medio de nombres una serie de estructuras de datos y las funciones que las manipulan en conjuntos lógicos o grupos funcionales fáciles de asimilar conceptualmente.

Recomendaciones generales.

Para iniciar cualquiera de las fases se debe asegurar que exista un equipo de cómputo por cada persona que se encuentre involucrada en el proyecto, con el software necesario para la actividad correspondiente (antivirus, procesadores de textos, hojas de cálculo, administradores de proyectos, compiladores por mencionar algunos) que se ejecuten normalmente, es decir, que se puedan utilizar en el equipo asignado, el costo de todo este equipo depende de los acuerdos con el cliente que van desde que el cliente proporcione los equipos, se renten los equipos cargados al cliente o que se utilice el equipo de la compañía que presta el servicio con cargo al cliente o sin cargo al cliente, únicamente en caso de algún tipo de alianza estratégica previamente definida por el proveedor donde se otorgue el equipo, como aportación de la misma.

Se deberá definir un directorio (o su equivalente en otros sistemas) para la elaboración de cada proyecto, se creará un directorio en la raíz llamado "proyecto", y dentro del cual se creará un subdirectorio para cada proyecto, cada uno de estos contendrán a su vez los subdirectorios de trabajo para cada fase con los siguientes nombres "Análisis", "Diseño" y "Apl-Desa" (aplicaciones de desarrollo), la mayoría de los equipos de cómputo actuales permite organizar la información en forma similar como se muestra a continuación:



Las reglas para el nombramiento de los archivos son las siguientes:

- 1.- El nombre tendrá un largo de 8 caracteres, comenzando con uno alfabético, en mayúsculas. El largo es importante porque para la generación de documentos, programas fuentes y procedimientos de muchos sistemas, principalmente en computadoras personales, es una limitante y el propósito es mantener los mismos nombres con los cuales se define el diseño.
- 2.- El nombre deberá ser lo más descriptivo posible dentro de la longitud especificada, comenzando con un prefijo que indique a que grupo pertenece.

Por ejemplo, si se define la función de Alta de clientes de un sistema de una arrendadora, el nombre de la función será ARCTENVO, el nombre del documento que contendrá este diseño será ARCTENVO.DOC o ARCTENVO.TXT, el del programa fuente ARCTENVO.FRM o ARCTENVO.CPP según sea la herramienta de desarrollo, esto nos permitirá tener claramente identificado cada elemento.

Del ejemplo anterior:

arctenvo . txt

1
2
3
4

5

donde:

Número	Posición	Descripción
1	1-2	Prefijo del proyecto.
2	3-5	Indicador del módulo al que pertenece.
3	6-8	Contenido, que función realiza en el módulo.
4	9-12	Extensión, esta contiene el tipo de archivo.
5	1-8	Nombre del archivo.

Es muy importante señalar que el respaldo de esta información será total responsabilidad del personal que está laborando en el proyecto y deberá realizarse por lo menos una vez al día en otra unidad, discos flexibles de preferencia, ya que en ocasiones un equipo de cómputo puede sufrir alguna avería donde éste quede inservible o la información irrecuperable.

Los respaldos se podrán omitir cuando no haya sufrido modificación y se cuente con al menos un respaldo actualizado.

Para la generación de todos los documentos es importante cuidar que estén bien redactados, sin faltas de ortografía y en forma clara y concisa sin tratar de llenar un mínimo de paginas.

Para las entrevistas, reuniones, juntas, documentos y cualquier otro contacto con usuarios que no sean del área de sistemas se deberá omitir el lenguaje técnico que no entendería el usuario. Generalmente, el usuario verá en el analista y el diseñador a la persona que le ayudará a realizar de forma óptima sus actividades.

A continuación se mencionan las metodologías para cada una de las fases.

3.3.1 Análisis.

Objetivo.

Analizar detalladamente los procesos que solicita el cliente así como generar la documentación que lo describa .

Actividades preliminares.

La metodología que se utiliza para el análisis se define a continuación y es propia de la compañía para cubrir las necesidades de acuerdo a las características para eficientar el proceso.

El equipo de trabajo por parte de la compañía estará formado por elementos del área de análisis y diseño, el número de elementos variará con relación al tamaño de la aplicación considerando al menos un líder de proyecto y si intervienen elementos del área de sistemas por parte del cliente.

En el directorio de análisis del proyecto correspondiente se colocará toda la información recopilada y generada para esta fase. La documentación deberá presentarse de acuerdo al esquema mostrado en el anexo A, preferentemente en una carpeta con separadores por tema.

La información requerida para esta fase se obtiene generalmente de entrevistas, cuestionarios y análisis de sistemas en operación.

Se definirá por parte del cliente a la persona encargada del análisis, esta deberá contar con las siguientes características: autoridad para toma de decisiones, relaciones o facilidad de comunicación con los elementos involucrados, conocimiento de las expectativas y necesidades del requerimiento. Con ésta se tratará muy probablemente cualquier asunto relacionado con el desempeño de las actividades, definición de actividades, tiempos, revisiones generales, además de que se encargará de apoyar en los problemas con que se pueda encontrar el analista con las personas involucradas, incluso podrán tratarse los costos y condiciones del pago de las actividades.

Se entrevistará a la persona encargada a fin de obtener una visión general de sus expectativas y necesidades a cubrir, así como los problemas que ha detectado y definir a las personas que estarán involucradas en la realización del análisis y de las presentaciones correspondientes.

Acto seguido se deberá analizar el panorama general, definir los objetivos, la problemática y el calendario de actividades (plan de trabajo).

Una vez identificadas las personas involucradas se definirá un calendario de entrevistas por medio de citas previamente confirmadas, porque generalmente estas personas deberán calendarizar éstas dentro de sus actividades diarias y en ocasiones no contarán con suficiente tiempo para esta actividad, por lo cual debe prepararse un cuestionario con los objetivos, las dudas y los comentarios específicos que nos llevan a entrevistarlas.

En la primera sesión es una buena práctica dar una visión general del análisis. En caso de ser muy extensas las necesidades de información con una persona y ésta carezca de tiempo se dividirá en sesiones de acuerdo con la disponibilidad procurando no dejar pasar mucho tiempo entre las entrevistas (días consecutivos), el analista debe asistir puntualmente a las citas, es recomendable llegar con 5 o 10 minutos de anticipación aun cuando no sea necesario anunciarse y asistir bien presentados, porque algunas personas dan demasiada importancia a estos aspectos, al igual que la forma de hablar y expresarse deberá ser en forma clara y pausada así como con formalidad sin importar la edad del entrevistado, a menos que el solicitante lo contrario, ya que a algunas personas les agrada tratar con familiaridad y que no las traten de igual manera, en algunos casos tal vez no estarán acostumbrados a ser entrevistados por lo cual el entrevistador deberá dirigir la sesión.

Se puede presentar el caso de que el entrevistado no tenga muchas actividades por lo que será conveniente no alegarse mucho tiempo de los objetivos de la entrevista sin ser descorteses, de forma sutil retomar el curso de la entrevista. En ocasiones es probable que el usuario no proporcione información solicitada porque piense que estamos abarcando temas confidenciales de su empresa durante la entrevista, por lo que, si la información nos es indispensable, entonces solicitaremos el apoyo de la persona encargada por parte del cliente para solucionar este tipo de conflictos, también solicitaremos este tipo de apoyo si no accede a ser entrevistado o póngase consecutivamente las citas sin causa aparente.

La entrevista deberá dirigirse a fin de obtener la información necesaria y conocer la conexión que existe con otros procesos, el tiempo que consume, los procesos periódicos, así como motivar al usuario para que comente los problemas que él detecta en la operación, incluso es conveniente considerar si tiene alguna sugerencia de optimización del proceso, aprovechando su experiencia en el ramo.

Cuando sea posible es conveniente utilizar una grabadora portátil para registrar la entrevista, con el objetivo de no perder detalle y facilitar la redacción del documento, de esta manera no se tendrá que redundar en los mismos puntos de forma innecesaria, además, podremos repetir la entrevista en otras ocasiones, el utilizar uno de estos aparatos puede traer inconvenientes como que el usuario se sienta incomodo, desconfie y no proporcione información con la claridad y espontaneidad que daría sin éste, es necesario que contemos con la autorización del usuario para usar este equipo.

Se debe presentar en la brevedad posible y en la medida adecuada la revisión de cada parte del documento con las personas que proporcionaron la información para ser lo más veraces posibles y confirmar que lo que el entrevistador entendió es lo mismo que el entrevistado explicó, en caso de haber diferencia corregirla en ese momento y contar con un documento validado por el entrevistado, esto nos será de utilidad a medida de que avance el análisis, ya que estará seguro de que se tendrá bien definido el concepto de la información que el proporcionó y en reuniones posteriores contaremos con su apoyo ya que no habrá dudas ni mala interpretación al respecto, además el entrevistador tendrá un conocimiento claro del proceso.

De acuerdo al avance del proyecto se generaran los documentos en el siguiente formato.

A) Presentación.

En una página la carátula conteniendo el nombre del análisis, la compañía a quien se le desarrolla el análisis, el nombre de la compañía consultora y la fecha de elaboración, similar a la que se muestra en el anexo A.

En la siguiente página se incluirán el índice de contenido temático con referencia a las páginas de localización.

Cuerpo del análisis.

El cuerpo del análisis esta formado con los siguientes elementos, se podrán omitir uno o más puntos que no apliquen debido a las características particulares de cada análisis.

B) Introducción.

El objetivo de esta sección es introducir al lector en los objetivos y delimitar los alcances de la operación que cubre el análisis de forma general.

B.1) Objetivos.

En esta parte se definirán los objetivos que cubre el proceso en estudio.

B.2) Situación Actual.

El objetivo de esta subsección es introducir al lector en el proceso delimitando los alcances que cubre, así como la problemática existente sin ahondar en detalles operacionales o técnicos.

Se describe la situación general de la operación actual: los procesos críticos (cuellos de botella y factores críticos de éxito); los elementos involucrados: usuarios, áreas, departamentos, sistemas, los elementos externos que afectan la operación: proveedores, distribuidores, fechas legales o especiales; y sus características: tiempo total del proceso, información involucrada, recursos tanto materiales como humanos. Se incluyen los problemas principales que existen como son tiempo de proceso, duplicidad de procesos, etc.

B.3) Reporte de entrevistas.

El objetivo de esta subsección es documentar las entrevistas realizadas para obtener la información. El documento contendrá los siguientes elementos:

Fecha:	-----
Hora:	-----
Area o Departamento:	-----
Entrevistado:	-----
Puesto:	-----
Entrevistador:	-----
Documentos proporcionados:	-----
Narrativa de la entrevista.	-----

Se documentará la fecha, hora de la entrevista, área a que pertenece el entrevistado, nombre, puesto, quién realizó la entrevista, los temas tratados, y los documentos proporcionados.

En la narrativa se describirá el proceso, comenzando por la entrada que lo inicia y en forma consecutiva cómo se va desarrollando, definiendo claramente los detalles del proceso hasta su término, especificando las salidas proporcionadas, solicitar todos los documentos e información utilizada (programas) para revisarla y mantenerla en el anexo para referencia futura, los problemas encontrados y si existen sugerencias para optimizar alguna actividad por parte del usuario.

Si se utiliza algún sistema se debe mencionar cuál, para que, quién lo utiliza, como se utiliza y si es posible obtener documentación del sistema.

La documentación e información proporcionada se incorporarán en el anexo de documentos con una clave descriptiva para facilitar su referencia.

Este documento se revisará en lo posible con el usuario a fin de obtener su aprobación. de otra forma se deberá estar totalmente seguro de que el contenido expresa lo que el usuario señaló durante la entrevista. esto porque en ocasiones el analista o el usuario tendrán que investigar algunos puntos para complementar la documentación de este proceso. se puede aprovechar una entrevista futura para estas revisiones, recalcando la importancia de esta revisión. Una vez realizado lo anterior se podrá dar por concluido el documento.

C) Análisis de procesos.

El objetivo de esta sección es mostrar de forma gráfica y escrita la mecánica del proceso este se construye a partir de las entrevistas.

En esta sección se realiza el análisis detallado, dividiendo la operación en procesos de forma general a específica. hasta llegar a procesos atómicos claramente definidos detallando operacionalmente cada uno de ellos.

Se deberá presentar conforme se avance a los usuarios entrevistados el resultado del análisis, esto con el fin de que estén enterados de cómo los procesos se relacionan en la totalidad del proceso. Esto permitirá a los usuarios detectar las posibles ineficiencias y redundancias del mismo, además de que podrán observar su proceso como elemento de otro mayor.

C.1) Objetivos.

Se definen los objetivos que cubre él o los procesos analizados.

C.2) Áreas involucradas.

El objetivo de esta sección es enumerar las áreas que intervienen en el proceso.

Se genera un cuadro enumerando las áreas, también pueden ser proveedores, distribuidores, departamentos, etc. El cuadro es el siguiente:

Número	Área
1	Sistemas
2	Compras
:	:
n	Ventas

C.3) Procesos involucrados.

El objetivo de esta sección es enumerar los procesos que intervienen en la operación.

Se genera un cuadro enumerando los procesos en forma general. El cuadro es similar al que se presenta:

Número	Proceso
1	Adquisición de productos
2	Recepción de pedidos
:	:
n	Distribución

C.4) Información involucrada.

El objetivo de esta sección es enumerar la información que interviene en la operación tanto en vía electrónica, magnética, papel o cualquier otro medio de conservación de información, como pueden ser documentos, discos flexibles, cintas, microfichas, etc. y que se utilicen en el proceso, generando un cuadro enumerando la información en forma general. El cuadro se presenta en seguida:

Número	Elemento
1	Solicitud de pedido.
2	Microfichas de estados de cuenta.
:	:
n	Copias de Pagarés

C.5) Diagrama de flujo de datos.

En esta sección se genera el diagrama de flujo de datos, esta ilustra de forma gráfica la operación actual. Este se incluye como apoyo debido a que es de uso generalizado y de fácil comprensión, además de que la mayoría de los usuarios están familiarizados con este tipo de diagramas.

C.6) Diagrama general de procesos.

Este diagrama muestra los procesos de la operación en forma general, es la base a partir del cual se comenzará a realizar el detalle de la operación. Este diagrama se genera con las reglas del anexo B y no se realizan especificaciones.

C.7) Diagrama específico de procesos.

Este diagrama parte del diagrama general, se genera este diagrama en forma recursiva por cada uno de los procesos internos y hasta obtener su expresión más sencilla que lo describa atómicamente. Este diagrama se realiza con las reglas del anexo B.

C.8) Miniespecificaciones.

Se realiza la especificación por cada diagrama al nivel de cada proceso indicando los detalles para llevar a cabo cada uno de estos.

D) Conclusiones.

El objetivo de esta subsección es la de presentar las conclusiones del análisis, esta es de importancia para el personal que le interesa estar informado del resultado, sin ahondar en los detalles.

D.1) Problemática encontrada.

En esta parte se explican los problemas existentes que generalmente son: falta de equipo, comunicación e información; duplicidad de procesos, actividades realizadas por personal a quien no le corresponde. Además de incluir los problemas de incompatibilidad entre equipos, SW, competencia entre áreas o departamentos que dificulten el flujo e intercambio de información.

D.2) Procesos críticos de operación.

Se describen los procesos críticos de operación, como son: la falta o sobrecarga de recursos, estos son fácilmente detectables porque para que un proceso comience tiene que esperar el resultado de uno anterior, donde ocasiona el retraso de los procesos que requieren de la información generada y el personal de esta área trabaja horarios extras. Un proceso puede ser crítico aún cuando no este retrasando la operación, pero que sin el cual no se podría realizar la operación. Si se observa detenidamente este tipo de procesos y son susceptibles de modificación en la mayoría de las ocasiones se obtendrá una optimización en la operación, por eso es conveniente incluirlos resaltando los puntos a modificar para mejorarlos anexando las justificaciones correspondientes.

D.3) Ubicación de la información.

Se describen si existen los problemas de obtención de información, de centralización, de dispersión, el grado de dificultad para obtener información de equipos o áreas. Se determina la forma de explotación de la información no es adecuada o es complicada innecesariamente.

3.3.2 Diseño.

Objetivos.

El objetivo de esta fase es generar el prototipo y la documentación necesaria que describa el proceso o sistema hasta el grado de poderlo implementar con los recursos del cliente.

Actividades preliminares.

La metodología que se utiliza para el diseño se define a continuación y es propia de la compañía para cubrir las necesidades de acuerdo a las características específicas para eficientar el proceso. Se basará en el análisis previamente realizado, es importante trabajar en coordinación con el usuario para que el diseño resultante se apegue lo mejor posible a las expectativas del usuario, deberán fijarse reuniones de trabajo donde se presenten las pantallas y procesos para sus comentarios y adecuaciones en un proceso ciclico hasta el final del diseño. En ocasiones se podrá incluir un prototipo del sistema, este consistirá en presentar las pantallas con la herramienta que selecciona el usuario.

Este documento sera la base para el desarrollo y debera apegarse a los objetivos y necesidades del usuario; generalmente el resultado no implica solamente el diseño de un sistema, sino un proceso general auxiliado por un sistema, donde radica la importancia de esta actividad.

El diseño deberá trabajarse en conjunto con personal que el cliente defina, tanto del area de sistemas como de las areas usuarias, por otra parte, el equipo de la compañía estara formado por elementos del área de análisis y diseño, base de datos y comunicaciones. Esto para que el diseño cumpla con las especificaciones del area de sistemas y del usuario, ademas se coordinarán juntas y presentaciones del avance del diseño, donde se expongan los procesos diseñados y asegurar que si puedan implementarse, en ocasiones se puede generar un proceso optimo, pero que no pueda o sea dificil de implementar por politicas o no se cuente con la infraestructura para soportarlo. En estas reuniones las personas responsables del proceso podran proponer soluciones alternas que sean viables o buscar la forma de conseguir las, de esta manera el usuario se sentirá comprometido para la realizacion de un proceso o un sistema que cumpla con sus necesidades. Es conveniente que contemos con la participación del area de sistemas porque son los responsables de informar las limitaciones y las posibilidades para llevar el proceso a cabo.

Cuando se diseña un sistema, en primera instancia se procede a diseñar el prototipo del sistema, siempre que sea posible se utilizará la herramienta final de desarrollo de lo contrario se utilizará un procesador de texto o un organizador de presentaciones, el prototipo consiste en generar únicamente los menús de acceso al sistema y las pantallas con todos los datos que requiere el usuario, así como la conexión entre ellas, el diseñador realizará primero un modelo preliminar sobre el cual trabajara posteriormente con los usuarios a fin de adecuar el prototipo a las expectativas del usuario.

El prototipo se presentara en acetatos o en algún otro medio que permita discutir a los usuarios sobre el diseño, tomando en cuenta sus comentarios, se realizaran estas revisiones en forma ciclica hasta que el diseño cumpla con las especificaciones solicitadas, estas presentaciones además de dejar en claro los alcances y expectativas del proceso sin realizar codificación que es mas costosa, se cuenta con la participación del usuario que estara seguro de que lo que se esta diseñando cubrirá las necesidades expresadas y nos sera de ayuda para la implementación final. Simultáneamente se diseñará la Base de Datos basandose en el prototipo.

Una vez terminado el prototipo se procederá a terminar el diseño de la base de datos que explotará el sistema y ubicar informacion que se obtendrá de otros equipos o sistemas, esta actividad nos permitirá conocer la forma de distribución de la información, las conexiones a estos sistemas y diseñar la base de datos optima.

Así como la ubicación de los procesos, identificadores, pantallas y mensajes comunes que se requieren.

La documentación deberá presentarse de acuerdo al esquema mostrado en el anexo C.

A) Presentación.

En una página la carátula conteniendo el nombre del diseño, la compañía a quien se le desarrolla el análisis, el nombre de la compañía consultora y la fecha de elaboración.

En la siguiente página, índice de contenido temático con referencia a las páginas de localización, como se muestra en el anexo C.

Cuerpo del diseño.

El cuerpo del diseño se forma de los siguientes elementos, se podrán omitir uno o más puntos de acuerdo a las características de cada diseño en particular.

B) Introducción.

El objetivo de esta sección es introducir al lector en los objetivos y delimitar los alcances que cubre el diseño de forma general.

B.1) Objetivos.

Se describen los objetivos del diseño en forma general.

B.2) Descripción.

Se realiza la descripción general del sistema o proceso delimitando los alcances del sistema.

C) Definición de procesos.

En esta sección se realiza la definición de los procesos que abarca el diseño, dividiendo la operación en procesos de forma general a específica, hasta llegar a procesos atómicos bien definidos detallando técnica y operacionalmente cada uno de ellos. Este se realiza de forma idéntica que su similar en el análisis y muestra el proceso diseñado para la operación (ver análisis de procesos)

D) Esquema de comunicaciones.

En esta sección se define el esquema de comunicaciones que se diseñó para el funcionamiento del sistema o proceso. Se deberá contar con un elemento del área de comunicaciones para que nos de sus comentarios al respecto sobre las características de operación, para diseñar el esquema de comunicaciones más óptimo.

D.1) Especificaciones técnicas.

Se definen las especificaciones técnicas, así como los requerimientos de sw, hw, instalaciones físicas, cantidades de equipos, velocidades de transmisión y licencias, líneas conmutadas o privadas

D.2) Diagrama de conectividad.

Se genera el diagrama de conectividad mostrando las conexiones entre equipos, puntos y medios de comunicación similar al que se muestra.

D.3) Descripción de conexiones.

Se describen los horarios, conexión, velocidades, anchos de banda, tipo de comunicación, los medios y formas de transmisión. Se realizarán reuniones con el área de comunicaciones del cliente para verificar que el diseño de comunicaciones sea posible y se realice el diseño de acuerdo a los recursos, es conveniente que un elemento del equipo de comunicaciones nos apoye y acompañe a estas reuniones para el diseño del esquema de comunicaciones.

E) Diseño de base de datos.

Se utiliza el modelo relacional de bases de datos en virtud de que es el más extensamente utilizado. Se realizará el análisis de los datos y una vez definidos los que se utilizarán y donde radican en caso de estar en otros equipos o bases de datos. Se especificará de donde se obtendrán los datos, dependiendo de estos resultados se definirá el método más conveniente de operación (Base de datos centralizada, distribuida, etc.) El análisis de datos y el proceso de normalización no se incluyen como documentación por no ser relevantes para el usuario. Se solicitará el apoyo de un elemento del área de Base de Datos para esta actividad

Se procederá a normalizar la base de datos, por el método convencional. (ver. Hawryskiewicz, "Database analysis and design". P.44)

Estándares de Nombramiento de los objetos de las Bases de Datos.

La forma de nombramiento de los objetos de las bases de datos es la siguiente

El nombre de la Base de Datos coincidirá tanto lógicamente como físicamente, será significativo al sistema y estará formado únicamente por caracteres alfabéticos en minúsculas. En caso de necesitar dispositivos u otros medios de almacenamiento que requiera nombrarse específicamente, estos serán derivados del nombre de la base de datos, también con caracteres alfabéticos en minúsculas

Los nombres de entidades y atributos podrán constar de dos o más palabras descriptivas unidas con el carácter de subrayado "_", cada una de las palabras comenzará siempre con una letra mayúscula; serán asignados, de acuerdo al tipo de información que almacena y el nombre de cada uno de los atributos iniciará con el nombre de la entidad, seguido de la descripción.

Los nombres de los "stored procedure" (sp), se forman de la siguiente manera: comenzarán con el prefijo "sp", seguido de cualquiera de las siguientes letras que indican la función del sp: "D", "I", "S" ó "U", que indican "Delete", "Insert", "Select" y "Update" respectivamente, después unido con el carácter de subrayado "_" se utilizan de tres a cinco caracteres para especificar el módulo al que pertenece el sp por ejemplo, para los módulos de ventas, compras y recursos humanos se podrían utilizar los siguientes: "Vtas", "Comp" y "RH", si son de uso general se utilizará "Gral" y finalmente se agregará la descripción de la operación que realizará, como es "Facturas", "Pagos", "Ejecutivos", etc. A continuación se presentan ejemplos con esta nomenclatura:

"spI_Vtas_Facturas", "spU_Comp_Pagos", "spD_RH_Ejecutivos"

Los nombres de los triggers se forman similarmente a los de los sp, el prefijo a utilizar es "tr", seguido de cualquiera de las siguientes letras que indican la función del trigger: "D", "I", "S" ó "U", finalizando con el nombre de la entidad. A continuación se presentan algunos nombres válidos:

"trI_Facturas", "trU_Pagos", "trD_Ejecutivos"

Estos objetos son comunes a la mayoría de las bases de datos comerciales, en caso de que se encuentren disponibles otros tipos de objetos se utilizará la misma mecánica consistente en las siguientes reglas de nombramiento:

- 1.- Las primeras 2 letras indican el nombre del objeto.
- 2.- La siguiente letra indica la acción a efectuar.
- 3.- A continuación y separado con el carácter del subrayado el nombre descriptivo del objeto.

E.1) Diagrama Entidad Relación.

En esta parte se presenta el diagrama entidad relación de la base de datos, normalizado y optimizado. Es conveniente utilizar una herramienta de diseño de base de datos, en la actualidad existen herramientas que nos facilitan esta tarea y nos generan el código para los manejadores de bases de datos más comunes.

E.2) Descripción de entidades.

Se realiza una lista de las entidades involucradas, después se procede a realizar la descripción a detalle de cada tabla, mencionando el propósito y el tamaño en bytes de la entidad. Un ejemplo de esta tabla se muestra a continuación:

Base de datos :

Tamaño :

Número	Nombre	Descripción	Tamaño
1	Cliente	Datos generales del cliente.	120
2	Producto	Catálogo de productos	27
:			
n			

Se especifica el tamaño aproximado de utilización de la base de datos, así como el tamaño sugerido para su correcto funcionamiento, se puede calcular el tamaño investigando el tamaño de almacenamiento que el equipo y el DBMS receptor ocupan en bytes por cada tipo de dato y realizar la sumatoria de la longitud ocupada por cada atributo, esto nos dará el total de almacenamiento ocupado por tupla de la entidad, después se multiplica este valor por el número de tuplas y se obtendrá el espacio que ocupará la tabla. Para obtener el espacio de la base de datos se sumarán los valores correspondientes de cada tabla mas un 20% aproximadamente para el espacio de log.

La descripción de entidades deberá contener el nombre de la entidad, el listado de los atributos que la forman, el tipo de datos, la longitud, el tamaño por tupla y el cálculo por entidad, además del dominio en aquellos atributos en que este definido. Un ejemplo se muestra a continuación:

Entidad : Producto
 Descripción : Catalogo de productos
 Número de tuplas : 10
 Tamaño de la tupla : 52 Bytes (integer = 2 bytes, char = 1 byte)
 Tamaño de la entidad: 520 Bytes (52 * 10)

Número	Nombre	Tipo y longitud	Dominio	Descripción
1	Producto_Id	integer	1-10	Clave del producto
2	Producto_Dsc	char(50)		Descripción del producto

E.3) Descripción de procedimientos.

Se realiza un listado con el nombre, tipo de procedimiento (sp, tr, Rule) y objetivo, posteriormente se incluyen en el anexo el listado de los procedimientos. Similar al que se presenta a continuación.

Número	Nombre	Tipo	Descripción
1			
2			

E.4) Tabla de referencias cruzadas.

Se genera un listado de los atributos, indicando en que tablas se utilizan, en el formato que a continuación se muestra.

Número	Nombre	Entidad
1		
2		

F) Diseño Funcional.

Se realizará el diseño funcional de las funciones definidas, como se muestra en el siguiente formato

F.1) Tabla de funciones.

El objetivo de esta tabla es la de proporcionar una guía rápida para referencia de las funciones diseñadas, el nombre que se asigno, su descripción y las pantallas que contiene cada una.

Las reglas para el nombramiento de las funciones son las siguientes.

- 1.- El nombre tendrá un largo de 8 caracteres, comenzando con un alfabético, en mayúsculas. El largo es importante porque para la generación de documentos, programas fuentes y procedimientos en muchos sistemas, principalmente en computadoras personales es una limitante y el propósito es mantener los mismos nombres con los cuales se define el diseño.
- 2.- El nombre deberá ser lo más descriptivo posible dentro de la longitud especificada, comenzando con un prefijo que indique a que grupo pertenece.

Un ejemplo de esta tabla se presenta a continuación:

Tabla general de funciones del sistema

Número de función	Nombre	Descripción	Pantallas incluidas
1	ARCTENVO	Alta de clientes.	ARCTENVO
2	ARCTEBJA	Baja de clientes.	ARCTEBJA
3	ARCTEACT	Actualización de clientes.	ARCTEACT
4	ARCTEFND	Búsqueda de clientes.	ARCTEFND
:			
n			

Esta tabla realiza una conexión importante entre la fase de diseño y la de desarrollo, porque a partir de esta los nombres ya fueron especificados y son homogéneos para la siguiente fase, además de ser el inventario de funciones que contendrá el sistema y facilitará las estimaciones de tiempo para el plan de trabajo del desarrollo.

F.2) Diagrama funcional.

El objetivo de este diagrama es mostrar la distribución lógica del sistema, este precisa la utilización de funciones y pantallas diseñadas

Se organiza en forma jerárquica y se presentará un nivel en cada página, hasta llegar al último nivel, cada nueva página describirá el nivel y mostrará el siguiente. Es de gran utilidad porque muestra la totalidad y alcances del sistema, el usuario conocerá de antemano la forma como accederá el sistema y sus diferentes opciones, auxiliado de la tabla anterior. Se incluirán los elementos del nivel inmediato siguiente, sin importar que se repitan funciones, dado que es importante identificar donde se utilizan funciones generales.

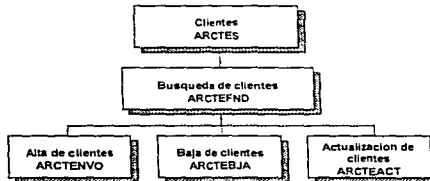
El primer nivel lo ocupa generalmente la pantalla de acceso al sistema y a partir de ahí se presentan las opciones que se podrán acceder.

El formato en que se generará este diagrama es similar al que sigue:

Diagrama funcional general del sistema



Diagrama funcional general del modulo de clientes




F.3) Especificación Funcional.

La especificación funcional también conocida como "narrativa", consiste en la descripción detallada de cada función, forma o pantalla, la cual será utilizada para que cualquier elemento del equipo de desarrollo o los usuarios del área de sistemas entiendan y en su caso puedan desarrollar la función en el producto destino.

Se realizará una por cada función en el siguiente formato:

Proyecto:
Función:
Diseñador:
Fecha:
Versión:
Pantalla o forma:
Descripción.



Esta se llenará de la siguiente forma: se colocará el nombre del proyecto, el nombre de la función que se está describiendo, el nombre del diseñador, la fecha de elaboración o modificación, la versión, la pantalla del prototipo (si existe) y la descripción completa de todos los elementos que intervienen en la función.

F.4) Tabla de Objetos.

En el caso de sistemas de interfase gráfica con el usuario (GUI por sus siglas en inglés), se generará esta tabla cuyo objetivo es mostrar los objetos utilizados a lo largo del sistema, esta presenta el total de objetos, en que funciones se utiliza y el propósito. Para la definición de objetos se utilizará la convención de nombramiento similar a la establecida por Microsoft usando Visual Basic 3.0, esta se basa en las reglas siguientes:

- 1.- Los nombres de los objetos comienzan con un prefijo que indica el tipo del objeto, la tabla de prefijos más comunes se muestra a continuación:

Número	Prefijo	Nombre	Descripción
1	txt	Textbox	Caja de texto
2	dtx	Date TextBox	Caja de texto para fecha
3	ftx	Float TextBox	Caja de texto para reales
4	itx	Integer TextBox	Caja de texto para enteros
5	cbo	Combobox	Enlistado uniselección
6	lst	List box	Caja de enlistado
7	lbl	Label	Etiqueta
8	opt	Radio option	Selección exclusiva
9	chk	Check box	Selección inclusiva
10	pnl	Panel	Panel
11	imp	Imprint	Panel
12	spr	Spread	Enrejado
13	frm	Form	Forma
14	cmd	command Button	Botón de comando

- 2.- Seguido del prefijo se asignará el nombre descriptivo del objeto comenzando con una letra mayúscula en cada uno de los segmentos que cambie la idea del nombre.
- 3.- El largo del nombre no deberá exceder de los 12 caracteres incluyendo el prefijo.
- 4.- El nombre será único para cada objeto distinto, esto es, no crear dos objetos para el mismo propósito.

Se deberá seguir esta convención de nombramiento para todos los desarrollos excepto para aquellos en que el cliente tenga su propio estándar de nombramiento.

La tabla se presentará en el siguiente formato:

Número	Nombre	Funciones	Descripción
1			
2			

F.5) Tabla de identificadores.

El objetivo de esta tabla es mostrar los identificadores de variables utilizadas a lo largo del sistema, esta muestra el total de los identificadores, en que funciones se utiliza, el propósito y el tipo de dato.

Se utilizará la notación polaca para nombramiento de identificadores que es la adoptada por las principales compañías de desarrollo de sistemas a nivel internacional, esta se basa en las siguientes reglas:

- 1.- Los nombres de los identificadores comienzan con un prefijo que indica el tipo de dato del identificador, la tabla de prefijos se muestra a continuación:

Número	Prefijo	Nombre	Descripción
1	i	Integer	Entero
2	li	Long integer	Entero largo
3	f	float	Punto flotante (Real)
4	lf	Long float	Punto flotante largo (Doble precisión)
5	c	Character	Caracter
6	sz	String zero terminated	Cadena de caracteres
7	p	pointer	Apuntador (puntero)

Seguido del prefijo se asignará el nombre descriptivo del identificador comenzando con una letra mayúscula en cada uno de los segmentos que cambie la idea: la longitud no deberá exceder los 12 caracteres incluyendo el prefijo.

- 2.- El nombre será único para cada identificador que sea distinto, esto es no crear dos identificadores para el mismo propósito.

Se deberá seguir esta convención de nombramiento para todos los desarrollos excepto para aquellos en que el cliente tenga su propio estándar.

La tabla se presentará en el siguiente formato:

Número	Nombre	Tipo y longitud	Funciones	Descripción
1				
2				

F.6) Tabla de Mensajes.

El objetivo de esta tabla es mostrar los mensajes que aparecerán en el sistema, estos estarán asociados a la operación del sistema, como son: la falta de captura de un campo obligatorio, acceso denegado, confirmación de borrado, cliente no encontrado, etc. el formato para esta tabla se muestra a continuación:

Número	Nombre	Mensaje	Descripción
1			
2			

En el diseño de esta tabla el usuario estará enterado de los mensajes que aparecerán y podrá sugerir los más convenientes para que sean utilizados aquellos que se entiendan en la operación.

F.7) Tabla de errores.

El objetivo de esta tabla es mostrar los mensajes de error que aparecerán en el sistema, estos mensajes generalmente van asociados a elementos fuera de la operación enviados por el S.O., el DBMS o el SW de comunicaciones, como son: "no hay disco en la unidad", "no hay comunicación", "la tabla esta llena", etc. el formato de esta tabla se muestra a continuación.

Número	Nombre	Mensaje	Descripción
1			
2			

En esta tabla tendrá poca interacción el usuario dado que son mensajes que el sistema interpretará para el usuario y que tendrá que consultar con personal del área de sistemas.

3.3.3 Desarrollo.

Objetivos.

Realizar el desarrollo del sistema o proceso que cumpla con los requerimientos y expectativas del cliente, así como generar la documentación y capacitar al cliente en su utilización.

Actividades preliminares.

En esta parte interactuará personal de análisis y diseño, desarrollo, base de datos, comunicaciones y logística.

El líder de desarrollo procederá a generar el plan de trabajo, definiendo las actividades, secuencia y tiempo estimado dependiendo del equipo formado para este desarrollo.

La metodología que se utiliza para el desarrollo se define a continuación y es propia de la compañía para cubrir las necesidades del cliente de acuerdo a las características específicas para eficientar el proceso. Se basará en el documento del diseño previamente realizado.

Una vez conformado el equipo de trabajo el líder de análisis y diseño procederá a introducir a los integrantes, mediante la exposición del diseño del sistema para que todos los elementos tengan una visión general del sistema, cada elemento tendrá una copia de la parte del sistema que le corresponde, esta exposición es muy importante porque cada integrante tendrá conocimiento del sistema y observará con que módulos o funciones se conectará, además se le proporcionará la parte correspondiente del plan de trabajo que tiene a su cargo, esto le permitirá dimensionar y administrar su tiempo por función, esta presentación permitirá contestar las dudas sobre el sistema en forma general. Una vez que conozca su asignación y el tiempo asignado el desarrollador tendrá una sesión individual con el líder técnico a fin de que quede lo más claro posible.

En esta reunión se especificará el lugar de trabajo, el equipo, los estándares y se harán públicos a los elementos del equipo las responsabilidades de cada elemento como son: integrador de funciones, administrador de la base de datos, soporte en el lenguaje, administrador de la red, el contacto con el usuario, el coordinador técnico y el coordinador de logística. Un elemento dependiendo del tamaño del proyecto podrá contar con dos o más responsabilidades además de que si tiene desarrollo asignado.

Esta reunión dejará en claro las expectativas e inconvenientes y dará por iniciado formalmente el desarrollo.

Además de la copia que se proporcionará a cada desarrollador, deberá existir una carpeta con el análisis y diseño como respaldo de la documentación, así como los documentos en la máquina del líder o del servidor de Análisis y Desarrollo.

Una vez que se inicie el desarrollo el líder técnico deberá ir conformando el sistema en su máquina, existe SW que controla, garantiza la integridad y consistencia entre las versiones del sistema por cada elemento.

El líder técnico será responsable de dar seguimiento al plan de trabajo del equipo, para que en cualquier momento pueda resolver los problemas que pudiesen ocasionar retrasos en el desarrollo.

Los estándares de desarrollo se detallan en el anexo D y se desarrollará de acuerdo a estos.

Control de Versiones.

A lo largo del desarrollo de una aplicación, es conveniente realizar la generación periódica de versiones con el objetivo de permitir a los demás departamentos o áreas involucradas en el proyecto, dar seguimiento a la evolución del sistema, esto incluye el hacer presentaciones a los usuarios y permitir al equipo de control de calidad realizar su labor.

Debido a lo anterior es indispensable contar con un procedimiento que nos permita tener el control de las versiones generadas y poder regresar a una versión determinada de ser necesario. Adicionalmente es recomendable contar con un paquete especializado en el control de versiones.

Denominación de las Versiones.

La denominación de una versión determina el estado en el que se encuentra una aplicación. Es común dar un nombre y un número a cada versión.

El estado inicial en el desarrollo de un proyecto lo tenemos con la generación de un prototipo, por tal motivo a las versiones creadas durante esta fase, las denominaremos como prototipo. Estas versiones se caracterizan por no contener código mas allá del necesario para presentar las ventanas pertenecientes a la aplicación y poder mostrar al usuario la idea general del funcionamiento futuro del sistema.

Además, las versiones prototipo nos otorgan retroalimentación importante al plan de trabajo inicial, al permitir conocer el total de ventanas a desarrollar y la complejidad esperada en la codificación de cada una de ellas. Es conveniente estimar el tiempo promedio de codificación de una ventana por proyecto y multiplicarlo por el total de ventanas, para obtener un aproximado del tiempo total de codificación de la aplicación.

Una versión prototipo dista de otra por el número de especificaciones funcionales que representan. La última versión prototipo deberá contener las ventanas necesarias para el total de especificaciones funcionales a codificar.

Al siguiente conjunto de versiones se les denomina como **versiones Alfa** o **Builds** y se caracterizan por tener la funcionalidad parcial de la aplicación, refiriéndonos a parcial en cuanto al número de especificaciones funcionales codificadas, sin embargo, las especificaciones funcionales que sean cubiertas por una versión Alfa deberán estar totalmente codificadas, permitiendo al equipo de control de calidad probar la funcionalidad completa por cada especificación cubierta. Si el gerente de desarrollo o el gerente de proyecto determinan generar una versión y una función se encuentra parcialmente codificada, es conveniente inhabilitarla o evitar su ejecución en la aplicación sustituyéndola por un mensaje de "Función aún no implementada", para no confundir o generar descontento en las personas ajenas al desarrollo que revisen la versión.

Una vez que el total de especificaciones funcionales ha sido codificado, se procede a generar una **versión beta**, cuya característica principal es contener el código que cubre totalmente las especificaciones funcionales, pero que carece de las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la aplicación.

Se consideran diferentes parámetros importantes para determinar la calidad de un sistema. En relación al número de errores por unidad de tiempo de pruebas, podemos decir, que no es lo mismo tener una aplicación cuya relación sea de un error cada hora de pruebas, a una aplicación con una relación de un error cada semana de pruebas. De igual manera podemos decir que en general, no es lo mismo la existencia de un error en una aplicación de consulta de edades, que en una aplicación que muestre el ritmo cardíaco de un paciente. Lo anterior es un razonamiento necesario para establecer que una aplicación debe permanecer en la fase de generación de versiones beta hasta que la relación de errores por unidad de tiempo de pruebas sea confiable para los fines a que se destine la aplicación.

Después de generada la última versión beta, se obtiene la **versión de liberación (release)**. Esta debe ser una versión que el usuario pueda utilizar sin ningún problema, debe incluir ayuda en línea y un procedimiento simple para su instalación, así como contar con manual para el usuario y manual técnico.

3.3.4 Pruebas de Control de Calidad.

Objetivos.

Garantizar que el producto desarrollado cumpla con las expectativas y los requerimientos tanto técnicos como funcionales.

Metodología de Pruebas de control de calidad.

La fase de pruebas da inicio desde la fase de desarrollo, donde los desarrolladores al terminar la codificación de cada función asignada deberán comprobar que cumpla con las especificaciones técnicas definidas en la documentación.

Es importante que elementos del equipo de pruebas comiencen a generar datos reales en los catálogos que utilizará el sistema con los datos que aparezcan en el documento de especificaciones técnicas, en caso de no contar con estos se deberá solicitar al líder de proyecto Técnico o de Diseño para que proporcionen datos reales para llevar a cabo las pruebas con datos confiables, se realizarán sistemáticamente y dependiendo de las funciones terminadas, llenando el reporte de pruebas que aparece en el anexo E.

Cada vez que se entregue una versión del sistema terminado, se llevará el siguiente esquema de pruebas:

- 1.- La prueba iniciará con el esquema de comunicaciones, esto es, que las conexiones a servidores y bases de datos funcionen de manera correcta.
- 2.- Una vez que existe la conexión se procederá a probar la consistencia de la aplicación, verificando que aparezcan las pantallas correspondientes a las opciones elegidas. Se verificará que la forma que aparece corresponda con la definida en las especificaciones técnicas.
- 3.- Acto seguido se analizará cosmeticamente la pantalla, consistente en la ortografía de cada uno de los objetos que aparecen, también se verificará la consistencia de los objetos validando que cada objeto acepte la información para la cual se creó, si es fecha que sólo permita valores de fechas, si es una cantidad entera, que no acepte fracciones o letras, etc. validarán que los tamaños, formas y apariencias de las pantallas cumplan con los estándares.
- 4.- Se probará funcionalmente la operación de cada objeto, esto es, si existe el botón de insertar, borrar o modificar se verificará que realmente realicen la operación descrita, como son: afectación a tablas, archivos o impresión, generando cada uno de los datos posibles o la mayoría posible si se carece de sw que lo genere. Se incluyen en esta parte los accesos por usuario (seguridad de accesos).
- 5.- Una vez realizado lo anterior se verificará que las funciones donde se consulta esta información aparezcan de forma adecuada.

Se deberá llevar el siguiente orden para la generación de pruebas:

- 1.- Se probarán las funciones de carga de catálogos del sistema, para alimentar la información básica que utilizará el sistema en general además de que permitira al equipo de pruebas conocer la información básica que utilizara el sistema
- 2.- Por cada operación existente se llevara un ejemplo completo del ciclo de información que debe cumplir cada modulo del sistema, comprobando que aparezca la información en cada uno de los módulos que involucre el módulo probado, siguiendo un recorrido de arbol Top-Down.
- 3.- Una vez que se haya terminado de probar el sistema o el módulo, según se haya acordado, se realizará el último punto con el usuario a fin de que valide la operación y consistencia del sistema, en esta parte surgiran cambios al sistema, esto también se le conoce como *ponerlo a punto*.
- 4.- Finalmente se recomienda implementar lo que se conoce como operación en paralelo, que consiste en seguir realizando la operación normal y además llevarla también en el nuevo sistema durante un periodo de tiempo que variará dependiendo del tamaño de la aplicación y del usuario, para validar que sea correcta la operación en el nuevo sistema, esto generará las últimas adecuaciones y mientras tanto se puede realizar la actividad de capacitación al usuario en el nuevo sistema

Una vez terminados los puntos anteriores se podrá definir la fecha de liberación final del sistema así como su implementación.

Liberación.

Esta actividad varia con cada cliente, pero generalmente comparten los siguientes puntos:

- ✓ Entrega de Manual Técnico (Un esquema general de esta documentación se muestra en el anexo F).
- ✓ Entrega de Manual del usuario, actualmente la tendencia del manual del usuario es en línea, esto es que la ayuda se encuentra disponible en el sistema con opción de impresión, de no ser posible se procederá a la forma convencional de presentación impresa (Un esquema general de esta documentación se muestra en el anexo G)
- ✓ Entrega del sistema tanto en código como en ejecutable, opcionalmente dependiendo del sistema se pueden solicitar discos de instalación
- ✓ Capacitación tanto técnica como al usuario, en algunas instituciones grandes el área de sistemas se encarga de capacitar a sus usuarios
- ✓ Documento firmado por ambas partes donde se especifica la entrega y recepción de todo el material antes mencionado (Un esquema general de esta documentación se muestra en el anexo H).

IV .- Conclusiones

IV Conclusiones

4.1 Problemática encontrada.

Se encontraron diversos problemas, los cuales radicaron en obtener los diferentes puntos de vista de los elementos del equipo, porque muchos de ellos tenían en mente diferentes opciones de como atacar los problemas y al solicitar sus comentarios se tenían ideas vagas y comentarios a situaciones específicas de proyectos particulares.

Una vez implementada la metodología, encontramos que el grado de profundidad se establecería de acuerdo a las necesidades de cada cliente en particular, en ocasiones el cliente no se encuentra dispuesto a pagar por un análisis demasiado extenso por lo que este factor es el principal que influye al desarrollar sistemas a compañías que carecen de un área de sistemas especializada.

A través del tiempo el personal al dominar sus especialidades llega a ocasionar que por naturaleza desee sobresalir basándose en sus conocimientos y experiencia, al crecer el personal en forma tan similar llega el momento en que optan por salir a otras empresas.

También la imposición de elementos a los puestos de líderes y gerentes de proyectos por la dirección ocasionaron problemas que derivaron en problemas personales y de desmotivación a todos los niveles.

Es conveniente que a todos los elementos se les motive y se sientan contemplados por la compañía, hay algunos elementos que son claves en todos los niveles y que una de sus principales características es la de motivar al equipo mediante reforzamiento positivo, así como de mantenerlos unidos, estos elementos también deben ser reconocidos por sus superiores. De este tipo de acciones generalmente se debe de encargar el área de recursos humanos, donde debe de existir personal con conocimientos mínimos de psicología y no solo por administradores, ya que como se mencionó anteriormente el principal recurso de este tipo de compañías es el humano y debe de tratarse como tal. Esta simple consideración no es comprendida del todo por el personal de administración y recursos humanos. Lo cual complicó algunas situaciones a lo largo de la implementación de la metodología actual.

Debido a que muchos de estos problemas salieron inesperadamente, el proceso de cambio tomó aproximadamente 4 años, al implementarse en una nueva empresa el proceso es inmediato.

4.2 Beneficios obtenidos.

Se lleva un mejor control administrativo y económico de cada equipo de trabajo, así como del rendimiento en el ámbito de cada integrante de la compañía, se disminuyeron significativamente los tiempos de traslado, esto debido a que el cliente ha preferido seguir proporcionando sus instalaciones para llevar a cabo el trabajo, las asignaciones se han realizado considerando el lugar de residencia de los elementos de los equipos en un mayor grado, se tiene total conocimiento de las expectativas del sistema sin realizar codificación para todos los elementos de los equipos de trabajo.

Los nuevos elementos reciben documentación que indica los estándares de desarrollo que se utilizan en la compañía, por lo que, cuando un elemento es asignado a un proyecto esta seguro que encontrará el mismo esquema, así como, para cualquier otro en el que participe en el futuro, ahorrando los tiempos de adecuación del equipo de trabajo. Cada elemento trabaja mejor al conocer desde el principio lo que se requiere de él y como se relaciona en el sistema global, disminuyó considerablemente el desconocimiento de las aplicaciones que desarrollaban los elementos del equipo de trabajo. Al tener bien definidas sus funciones mejoró el ambiente de trabajo en general, disminuyendo las fricciones en tareas que se sobreponían y se disminuye gradualmente la duplicidad de código.

El personal al dominar su campo de trabajo empieza a incursionar en otras áreas por lo que su posible cambio a otras áreas de mayor interés para él se facilita, esto se refleja en los tiempos de desarrollo al contar con grupos especializados de gran calidad y experiencia, que conocen la metodología de trabajo y los acorta significativamente, cuando llega el caso en que algún elemento sale de la compañía se puede suplir por otro elemento de características similares.

Se han implementado sistemas siguiendo esta metodología, en los principales grupos financieros del país, para diversas áreas como son hipotecario, comercio exterior, banca electrónica, medios de pago, tarjeta de crédito, etc.; además de importantes compañías del sector servicios, cuyos nombres no son mencionados por cuestiones de confidencialidad, con la plena satisfacción de los clientes, quienes en más de una ocasión han solicitado los servicios para nuevos proyectos o mediante recomendaciones a otras empresas.

V .- Anexos

V Anexos

A) Esquema general de documentación para Análisis.

<p>Nombre empresa cliente</p> <p>Nombre del área</p> <p>Nombre del análisis</p> <p>Consultoría Mexicana de Sistemas Marzo, 1997</p>

Índice	Tema	Página
I.-	Introducción	1
	1.1 Objetivos	
	1.2 Situación Actual (problemática)	
	1.3 Reportes de Entrevistas.	
II.-	Análisis de procesos	2
	2.1 Objetivos	
	2.2 Áreas involucradas	
	2.3 Procesos involucrados	
	2.4 Información involucrada	
	2.5 Diagrama de flujo de datos	
	2.6 Diagrama general de procesos	
	2.7 Diagrama específico de procesos	
	2.8 Miniespecificaciones	
III -	Conclusiones	3
	3.1 Problemática encontrada	
	3.2 Procesos críticos de operación	
	3.3 Ubicación de la información	
IV.-	Anexos	4
	4.1 Documentación mencionada en el documento	

B) Reglas para generar diagramas de procesos.

- 1.- Cada proceso interno se coloca dentro de un circunferencia, numerando el proceso de acuerdo a la secuencia que le corresponda, se coloca en la parte superior y fuera de la circunferencia las áreas que intervienen en el proceso (un proceso interno es aquel del cual se es propietario, estos son todos los que realizan los áreas de la compañía, área o departamento que se esta analizando, y se tiene control total sobre ellos como pueden ser: en el área de almacén verificar las existencias de los productos)
- 2.- Cada proceso externo se coloca dentro de rectángulos, numerando el proceso de acuerdo a la secuencia que le corresponda, se coloca en la parte superior y fuera del rectángulo las áreas que intervienen en el proceso (un proceso externo es aquel que interviene en la operación pero del cual no se tiene control total y con los que se mantiene un intercambio de información como puede ser en el área de ventas, la actualización de intereses de ventas a crédito, dependerá de la tasa proporcionada por la dirección de la compañía, donde se registrá por especificaciones gubernamentales o por estrategias de mercadotecnia).
- 3.- Los procesos se conectan entre si con arcos dirigidos pesados (Flechas con valores) estos indican la secuencia y si existe transferencia de información entre los procesos conectados, cada uno de los valores es el correspondiente de la tabla de información De un proceso podrá salir más de un arco y a un proceso podran llegar más de un arco
- 4.- La numeración en el diagrama general de procesos comenzará desde 1 hasta n donde n es el número de procesos. A este diagrama también se le conoce como diagrama de nivel 0.
- 5.- La numeración en el diagrama específico de procesos tomará el número del proceso que se esta analizando y a partir de este se agrega un indice de profundidad que comenzará desde 1 hasta n donde n es el número de procesos. A este diagrama también se le conoce como diagrama de nivel n, donde n es número de niveles que han transcurrido desde el nivel 0 menos una unidad.

A continuación se presenta un ejemplo de un diagrama general de procesos



Diagrama general de procesos Nivel 0

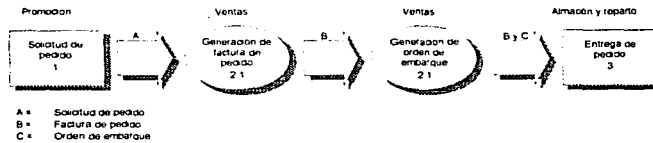


Diagrama específico de procesos Nivel 1

C) Esquema general de documentación para Diseño.

<p>Nombre empresa cliente</p> <p>Nombre del área</p> <p>Nombre del diseño</p> <p>Consultoria Mexicana de Sistemas Marzo, 1997</p>

Indice	Temas	Página
I.-	Introducción 1.1 Objetivos 1.2 Descripción	1
II.-	Definición de procesos 2.1 Objetivos 2.2 Áreas involucradas 2.3 Procesos involucrados 2.4 Información involucrada 2.5 Diagrama de flujo de datos 2.6 Diagrama general de procesos 2.7 Diagrama específico de procesos 2.8 Miniespecificaciones	2
III.-	Esquema de Comunicaciones 3.1 Especificaciones técnicas 3.2 Diagrama de conectividad. 3.3 Descripción de conexiones	3
IV.-	Diseño de base de datos 4.1 Diagrama Entidad - Relación. 4.2 Descripción de entidades. 4.3 Descripción de procedimientos (sp, triggers, rules). 4.4 Tabla de referencias cruzadas.	4
V.-	Diseño Funcional 5.1 Especificaciones técnicas 5.2 Tabla de funciones. 5.3 Diagrama funcional. 5.4 Especificación funcional. 5.5 Tabla de identificadores. 5.6 Tabla de mensajes. 5.7 Tabla de errores.	5
VI.-	Anexos 6.1 Documentación mencionada en el documento	6

D) Estándares de Desarrollo.

Los estándares que se presentan a continuación son propios de la metodología y de la compañía, estos fueron creados a partir de la experiencia y de algunos otros definidos por compañías que marcan la pauta internacional en este tipo de desarrollos.

El aspecto organizacional y de estructuración por medio de un buen formato de los módulos de un programa es un aspecto de la programación que sólo unos cuantos saben apreciar. Esta apreciación generalmente nace de programadores que se han dedicado por mucho tiempo al mantenimiento del código de otros y saben de la gran ayuda que puede ser un código bien estructurado y documentado.

Para lograr una buena documentación de un programa se requiere de disciplina al programar y algo que podríamos resumir en la frase "Atención al detalle". A través de la vida de un proyecto, es la atención a los detalles lo que hacen la diferencia entre la calidad inicial y la mantenibilidad del código que se escribe. Por esta razón, a continuación se presenta una forma de llevar un seguimiento de esos "detalles" por medio del uso de comentarios en nuestro código.

D.1) Encabezado por Módulo.

Cada forma y cada modulo deberan contener al inicio el comentario que se muestra a continuación que indica la funcionalidad del mismo El creador de módulo debe rellenar las partes que se muestran en texto cursivo

Nombre de la forma/módulo Copyright (c) Fecha de creación

• Descripción
Escribir aquí las líneas suficientes para describir claramente la funcionalidad del módulo

• Compilador
*Nombre y Versión del lenguaje a utilizar por el módulo
ejemplo Microsoft Visual Basic for Windows v4.00*

• Proyecto
Sistema XXXXXXXX

• Observaciones
Aquí se describen las dependencias del módulo con respecto de otros módulos u objetos Es decir, si el módulo asume la existencia de ciertas tablas o stored-procedures o si llama a funciones en otros módulos debe hacerse una nota al respecto

• Seguimiento
*Nombre del Desarrollador y fecha Inicial
Nombre del responsable de cada mantenimiento y fecha de modificación.
ejemplo Benjamin Gomez Saiz Enero 26 / 1996*

• Opciones del Lenguaje

• Constantes Globales

• Constantes Locales

• Estructuras y Tipos

• Variables Globales

• Variables Locales

• Procedimientos y Funciones

D.2) Encabezado por Función.

Todas las funciones y subrutinas deberán de iniciar con el siguiente comentario cuyo objetivo es el describir claramente a la función o subrutina. El programador debe substituir el texto cursivo con el texto apropiado. Notese que algunas secciones del comentario no aplican para todas las funciones. Es importante que el programador revise y mantenga actualizado el comentario cuando hace modificaciones sobre una función ya que esta documentación servira de punto de partida para la generación de un manual de referencia

* Descripción
* *Breve descripción funcional de la subrutina ó función.*
*
* Declaración
* *Como esta declarada la función o subrutina*
* *ejemplo Funcion CalculeMediaSueldos(ramSueldos() As Currency,*
* *ByVal v1NumSueldos As Integer) As Currency*
*
* Parámetros
* *Aquí se describen para que son utilizados cada uno de los parámetros*
*
* Querys
* *Si la subrutina o función hace uso de Querys se debe hacer una breve*
* *descripción de estos. Si no hay uso de Querys esta sección no debe estar*
* *presente*
*
* Stored Procedures
* *Si la subrutina o función hace uso de Stored-Procedures se debe hacer*
* *una breve descripción de estos. Si no hay uso de Stored-Procedures esta*
* *sección no debe estar presente*
*
* Variables globales
* *Aquí se indica si la subrutina hace modificaciones a alguna(s) variable(s)*
* *global(es). en que casos se modifican y porque*
*
* Observaciones
* *Si hay algún aspecto importante sobre el funcionamiento de la subrutina*
* *que requiera ser aclarado se hace con una nota en esta sección.*
*
* Código de regreso (constantes definidas)
* *Para el caso de funciones se debe indicar el tipo de valores de retorno*
* *que la función puede regresar. Para el caso de subrutinas esta sección*
* *no debe existir.*

D.3) Comentarios en el Código.

El programador debe incluir también comentarios en el código con el fin de tener ayudas extras en el mantenimiento de los programas. No se pretende que se comente cada línea de código, lo cual resultaría contraproducente sino por bloques de líneas explicando el porque se hace lo que se hace, sobre todo cuando el propio código no es explicativo por si mismo. Otra cuestión importante es recalcar, por medio de comentarios cortos, cuando cierta parte del código depende de objetos externos (no parte del módulo) como son tablas, triggers, stored-procedures, otras formas, otros módulos, etc., u otros aspectos por ejemplo: si una función asume un cierto formato de fechas, un rango de valores u otras dependencias.

D.4) Indentación de Código.

La indentación del código debe ser por medio de TABs con un valor de 2 espacios cada uno o su equivalente.

Uso de IF-THEN-ELSE.

En el uso de condiciones IF-THEN-ELSE, por claridad a los lectores de un programa, queda prohibido su utilización en la siguiente forma:

```
    If iCount > NULL_INTEGER Then sNombre = NULL_STRING
```

La forma correcta de formateo es la siguiente (nótese el uso de paréntesis en la expresión condicional aún cuando no es exigido por el compilador):

```
    If (iCount > NULL_INTEGER) Then
        sNombre = NULL_STRING
    End If
```

Indentación de las funciones de repetición

Se deberá de indentar al mismo nivel las funciones incluidas dentro de un ciclo, por ejemplo:

```
    While (Condición1)
        For (Condición2)
            Sentencia-N
        End -For
    End-While
```

D.5) Validación de Parámetros.

Con el fin de evitar el mayor número de errores toda subrutina o función (que no sea un evento) deberá validar sus parámetros para verificar por valores nulos y/o fuera de rango o el formato que algún argumento debe llevar, etc...

D.6) Sobre el uso del Goto

Una de las reglas que todo programador ya conoce y debe seguir para lograr una buena estructuración de un programa es evitar a toda costa el uso del Goto. No está de sobra repetir aquí que queda prohibido su uso, excepto para el caso de construcciones del tipo 'On Error Goto Label'.

D.7) Bibliotecas de funciones.

En el transcurso de la vida profesional de la compañía se han generado programas de propósito generalizado que facilitan algunas de las operaciones más requeridas al desarrollar y que ahora solo se deben de agregar para poder utilizarlas dentro de la codificación de cualquier nuevo proyecto. Salvo los casos en que se esté utilizando una herramienta nueva se deberán de crear sus similares en la nueva herramienta con los mismos nombres, parámetros y tipos hasta donde sea posible. Las librerías de funciones definidas se ubicarán en el directorio de librerías globales al sistema y contendrá los siguientes archivos de funciones.

Número	Nombre	Descripción
1	LIBCTES	Constantes generales.
2	LIBCFG	Parámetros de configuración.
3	LIBDB	Parámetros de configuración a la base de datos.
4	LIBFUN	Definición de las funciones de uso general.
5	LIBERR	Constantes de error particulares al sistema.

E) Reporte de Errores.

Nombre del sistema:
Modulo:
Version:
Numero de error:
Tester:
Localización:
Tipo de error:
Descripción:
Encargado de corrección:
Verifico corrección:
Vo. Bo.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

F) Manual Técnico.

Nombre empresa cliente

**Nombre del sistema
Versión X.X
Manual Técnico**

**Consultoría Mexicana de Sistemas
Marzo, 1997**

Índice

Tema	Página
I.- Introducción	1
II.- Esquema de comunicaciones	2
III.- Base de datos	3
IV.- Especificaciones de Desarrollo	4

G) Manual del Usuario.

Nombre empresa cliente

Nombre del sistema

Versión X.X

Manual del usuario

Consultoría Mexicana de Sistemas

Marzo, 1997

Índice

Tema	Página
I.- Introducción	1
1.1 Objetivos	
II.- Análisis de procesos	2
2.1 Objetivos	
2.2 Áreas involucradas	
2.3 Procesos involucrados	
2.4 Información involucrada	
2.5 Diagrama de flujo de datos	
2.6 Diagrama general de procesos	
2.7 Diagrama específico de procesos	
2.8 Miniespecificaciones	
III.- Conclusiones	3
3.1 Problemática encontrada	
3.2 Procesos críticos de operación	
3.3 Ubicación de la información	
IV.- Anexos	4
4.1 Documentación mencionada en el documento	

II) Documento de Liberación.

Mexico D.F., a 25 de Mayo de 1997.

Acta de Liberación

Por medio de este documento se formaliza la liberación del sistema "xxx", que entrega Consultoria Mexicana de Sistemas y por otra recibe "Nombre Empresa del Cliente", esta liberación abarca los siguientes puntos.

- 1 10 Equipos conteniendo el Ejecutable instalado de la version autorizada.
- 2 Juegos de Discos de instalacion del Ejecutable.
- 3 Juegos de discos conteniendo el codigo fuente.
- 4 Dos Equipos con el codigo fuente, documentación y sw en que se desarrollo
- 5 Dos Juegos impresos y 3 Discos conteniendo el manual tecnico.
- 6 Dos Juegos impresos y 3 Discos conteniendo el manual del usuario.
- 7 Dos Juegos impresos y 3 Discos conteniendo el Analisis del sistema.
- 8 Dos Juegos impresos y 3 Discos conteniendo el Diseño del sistema.

Este es recibido en las instalaciones del cliente bajo su satisfaccion entera. Quien esta conciente por la declaracion de Consultoria que es la totalidad del sistema, entregado en las condiciones acordadas y aprobadas por las firmas de sus representantes.

Nombre del representante
Puesto
Nombre empresa del cliente

Nombre de representante
Puesto
Consultoria Mexicana de Sistemas

VI .- Bibliografia

VI Bibliografía

- 1.- Microsoft 1994
Microsoft Solution Framework
Microsoft Press
- 2.- Morris, Daniel 1994
Reingeniería
Mc. Graw Hill
- 3.- Yourdon, Edward 1993
Análisis Estructurado Moderno
Prentice-Hall Hispanoamericana
- 4.- Hawryszkiewicz, I.T. 1991
Database Analysis and Design Second Edition
Maxwell MacMillan International Editions
- 5.- Llano Díaz, Emiliano 1991
Telecomunicaciones y Teleproceso
Publicado por el Autor